

ISSN — 0033-765X
РАДИО
3/89



ЛЕНИНАКАН — ДНИ ИСПЫТАНИЙ

(см. с. 6)

На снимках: вверху — группа московских коротковолновиков — участников ликвидации последствий землетрясения в Армении. Слева направо: Вячеслав Липейко, Владимир Пудышев, Алексей Халитов, Александр Панормов; сидят — Геннадий Шульгин, Константин Хачатуров; в центре — Ленинакан после землетрясения: внизу — круглосуточно дежурят на радиостанции «Комсомольской правды» радиолюбители Александр Иванов, Юрий Промохов, Андрей Федоров (слева направо).

Фото В. Евтушенко



РАДИО

ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

№ 3/1989

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

2 **8 МАРТА — МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖЕНСКИЙ ДЕНЬ**
ПУСТЬ ПРАЗДНИК ВСЕГДА БУДЕТ С ВАМИ! Е. Турубара. ЗОЛОТО ЛЮБЫ БЫЧАК (с. 3)

5 **ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА**
Г. Шульгин. ЛЕНИНАКАН — ДНИ ИСПЫТАНИЙ

8 **РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ**
ПЕРЕСТРАИВАЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО, ПЕРЕСТРАИВАЙСЯ И САМ. Е. Лабутин. ПАКЕТНАЯ СВЯЗЬ: ПРОТОКОЛ АХ.25 (с. 10). С. Смирнова. О ЧЕМ ЗАСТАВИЛА ЗАДУМАТЬСЯ ПОБЕДА (с. 14). CQ-U (с. 20)

16 **МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА**
В. Бондаренко. «ЭРА-88»

18 **ВСТРЕЧА ПО ВАШЕЙ ПРОСЬБЕ**
Р. Левин. КОМПЬЮТЕР—МУЗА?

23 **ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ СВЯЗИ И СПОРТА**
Я. Лаповок. ВЫСОКОСТАБИЛЬНЫЙ ГПД. А. Пузаков. ГЕНЕРАТОР ТЕЛЕГРАФНОГО ТЕКСТА (с. 25)

27 **УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ**
А. Жуматий. ЭКЗАМЕНАТОР С ОПЕРАТИВНОЙ ПАМЯТЬЮ

30 **ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И БЫТА**
С. Фролов, В. Филатов. ЦИФРОВОЙ ВЕЛООДОМЕТР

33 **ВИДЕОТЕХНИКА**
А. Федорченко. КАССЕТНЫЙ ВИДЕОМАГНИТОФОН «ЭЛЕКТРОНИКА ВМ-12»

40 **СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК**
ЦОКОЛЕВКА ТРАНЗИСТОРОВ: ТРАНЗИСТОРЫ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

43 **МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ**
С. Ахманов, Н. Рой, А. Скурихин. ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ О «КОРВЕТЕ». А. Долгий. АНАЛИЗ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ НА «РАДИО-86РК» (с. 47). Г. Штефан. О ПЕРЕМЕЩЕНИИ ПРОГРАММ В МАШИННЫХ КОДАХ (с. 51)

54 **ЗВУКОТЕХНИКА**
Ю. Козюренко, А. Мельников. СТАНДАРТ НА МАГНИТНУЮ ЛЕНТУ ДЛЯ БЫТОВОЙ ЗВУКОЗАПИСИ. Ю. Дли. ТРЕХПОЛОСНЫЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ (с. 57)

58 **ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ**
И. Медведев. ИМПУЛЬСНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР

60 **РАДИОПРИЕМ**
С. Огорельцев. ПРОСТОЙ СТЕРЕОГЕНЕРАТОР. ВНИМАНИЕ — КОНКУРС! (с. 62)

64 **«РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ**
Б. Иванов. ОСЦИЛЛОГРАФ — ВАШ ПОМОЩНИК. В. Бондарев, А. Рукавишников. ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ МАЛОГАБАРИТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ (с. 69). **По следам наших публикаций.** «ЛОГИЧЕСКАЯ ИГРА «ПЕРЕПРАВА» (с. 70). **Читатели предлагают.** А. Кульченко. «КОНДЕНСАТОРНАЯ» ПРИСТАВКА К ЧАСТОТОМЕРУ (с. 71)

72 **РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ**
Б. Рыжавский. «АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕЗЕРВИРОВАНИЕ СИГНАЛЬНЫХ ЛАМП»

74 **НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ**

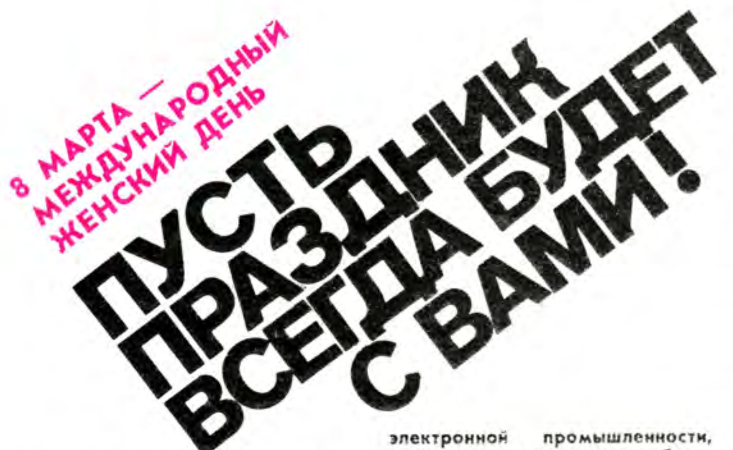
76 **В СТРАНАХ СОЦИАЛИЗМА**
А. Кудряшов, С. Родионов. РАДИОЭЛЕКТРОНИКА КИТАЯ

78 **ЗА РУБЕЖОМ**

РАДИОКУРЬЕР (с. 19, 63). **ОБМЕН ОПЫТОМ** (с. 32, 43). **ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ** (с. 80)

На первой странице обложки. Чемпионка мира 1989 г. по спортивной радиопеленгации Любовь Бычак (см. очерк Е. Турубары «Золото Любы Бычак», с. 3).

Фото В. Семенова



Каждый год на пороге Весны все средства массовой информации неизменно обращаются к женской тематике. Отмечается Международный женский день 8 марта! В дружном многоголосье приветствий советским женщинам, журнал «Радио» всегда имел свой индивидуальный голос. Достаточно вспомнить очерки о женщинах-военных радистках Е. Стемпковской, Т. Александриди, о партизанской радистке А. Миловой и многих других участницах Великой Отечественной войны — верных дочерях нашей Родины, воспитанницах оборонного Общества.

Не обойдены вниманием и женщины-солдаты тыла, те, что работали на радиозаводах, создавая связную аппаратуру для фронта или обеспечивали надежную бесперебойную связь в тыловых районах страны.

Журнал не раз рассказывал и о роли женщины в годы мирных пятилеток, помещая публикации и фотоокна о женских бригадах и передовых работницах предприятий радиоэлектронного профиля, добившихся наилучших трудовых достижений.

Бесспорно, женщины заслужили такое внимание. Бесспорны и успехи нашего общества в решении женского вопроса. И все-таки публикации в прессе, передачи по радио и телевидению, посвященные женщинам, до недавнего времени носили зачастую слишком уж парадный характер. Идущая в стране перестройка побудила изменить традиционные взгляды на многие явления нашей действительности, в том числе и на женский вопрос, осветить его теневую сторону.

Статистика беспристрастно констатирует, что концентрация женщин в какой-либо сфере народного хозяйства сопряжена со слабой научно-технической оснащенностью определенных профессий.

Наши современницы, что трудятся на предприятиях промышленности средств связи, радио- и электронной промышленности, как правило, выполняют работы, которые среди специалистов в области охраны труда считаются выматывающе-старящими. Это, к примеру, монтажницы по распайке печатных плат, сборщицы кинескопов, логических элементов, трансформаторов, контролеры-настройщики электровакуумных приборов.

Женские бригады, занятые на таких операциях, часто выполняют их вручную. В принципе, все это можно автоматизировать, и вероятно, где-то подобная работа уже выполняется автоматами. А пока нашим женщинам остается только утешаться обещаниями, что техническое перевооружение, прежде всего, коснется участков, отстающих по уровню механизации и автоматизации. Ведь более половины ручных работ в промышленности выполняют именно они. Тем более удивительно, что и в таких условиях им удается добиваться больших успехов в труде.

Равноправие женщин и мужчин во всех сферах жизни закреплено Конституцией СССР. Однако юридическое равноправие отнюдь не гарантирует их, если так можно выразиться, творческого равноправия. С этой точки зрения радиолюбительство не является исключением.

Журнал «Радио» много внимания уделяет вопросам массовости радиолюбительского творчества. Но откровенно говоря, самое большее, чего можно добиться, это массового участия мужчин в радиолюбительском движении. Среди радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, охваченных официальной статистикой, женщин очень мало. Можно возразить, что техническое конструирование — традиционно мужское занятие. А радиоспорт! Здесь также мужское преобладание. Даже соревнования по радиосвязи на КВ, посвященные памяти Героя Советского Союза Елены Стемпковской, изначально задуманные как женский чемпионат СССР, в итоге превратились в смешанные, причем мужчин-участников собирается значительно больше. В 1987 г. в них приняли участие 1006 спортсменов-мужчин и 66 женщин. Немногим лучше было положение и в 1988 г.

Конечно, женщины участвуют во всех видах соревнований по радиоспорту, в том числе и в международных. И занимают призовые места, и завоевывают чемпионские титулы, как, например, мастер спорта международного класса Любовь Бычак — чемпионка СССР и мира 1988 г. по спортивной радиопеленгации, которая, кстати сказать, имеет дочь пяти лет. Мы по праву гордимся и такими женщинами-радиолюбителями, как Мария Водяная (RA9CGL/RG), которая была в составе свердловской группы, прибывшей в г. Спитак для оказания помощи братскому армянскому народу в первые же дни после стихийного бедствия в декабре прошлого года, или Светлана Зубкова (UA3TAA), кандидат в мастера спорта, которая, оставив в родном г. Горьком шестилетнюю дочку, в составе женской антарктической экспедиции «Метелица» обеспечивала радиосвязь с внешним миром.

Родина высоко оценила вклад женщин-радиоспортсменок в достижения советского спорта. Достаточно сказать, что в радиоспорте из трех заслуженных мастеров спорта СССР — две женщины, неоднократные чемпионки СССР и мира Галина Петрочкова и Светлана Кошкина. Светлане это звание присвоено в канун нового, 1989 года за выдающиеся спортивные достижения на протяжении многих лет, за самоотверженную преданность радиоспорту.

Мы сердечно поздравляем Светлану с заслуженной оценкой ее деятельности на поприще спорта.

Хотя это отрадные примеры успешного сочетания женщиной семейных, материнских и общественных обязанностей с любимым увлечением, тем не менее было бы неправильным экстраполировать их на женский радиоспорт в целом. Слишком часто социально-бытовые факторы, брошенные на чашу весов творческого равноправия, нарушают их равновесие в пользу мужчин.

Только перестроечная концепция решения женского вопроса путем преодоления отставания в социально-бытовой сфере может помочь всем женщинам и радиолюбителям, в частности, высвободить силы и время для полного самовыражения в творчестве.

С праздником, дорогие женщины! С праздником весны, цветов, счастливых улыбок! Очень хочется верить, что этот весенний день — День 8 марта станет праздником, который всегда с вами.

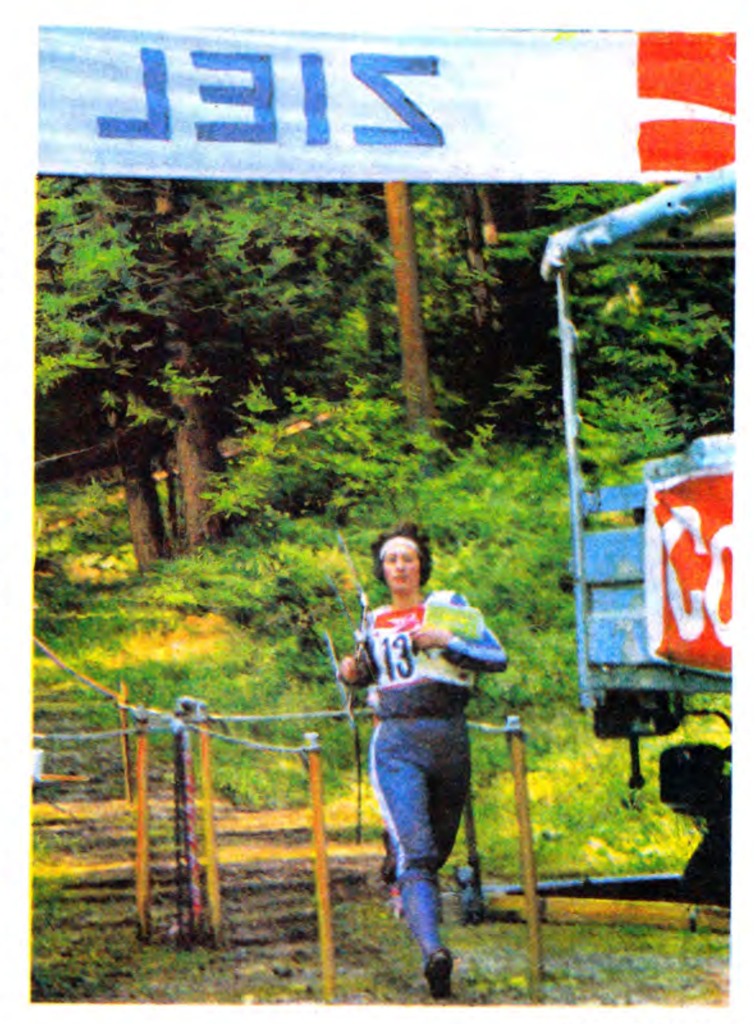
НАШИ ЧЕМПИОНЫ

Писать о чемпионах трудно. Их биографии отличаются друг от друга, как правило, до тех пор, пока они не приходят в большой спорт. А дальше жизнь, в общем-то, у всех одинаковая: тренировки, сборы, соревнования и снова тренировки...

Меня всегда занимал вопрос, почему при подобной одинаковости, одни все же оказываются более удачливыми и побеждают своих товарищей, становятся чемпионами? Спрашиваешь у такого чемпиона, как, за счет чего выиграл? Расскажи о себе. В ответ пожимает плечами. А что рассказывать-то? Тренировки, сборы, соревнования...

А может, таланта больше, чем у соперников? Но спорт предлагает массу примеров, когда на пьедестал почета поднимались люди, далеко не блестяще одаренные природой от рождения. Может, тренер у чемпиона лучше? Или характер тут имеет значение? Или умение терпеть?

Японцы говорят, «если у вас в детстве не было трудностей, стоит купить их за большие деньги». В чем другом, а в этом



Золотой финиш Любови Бычак

Золото Любы Бычак

Любе Бычак, нынешней чемпионке мира по спортивной радиопеленгации, «повезло». Трудностей в ее детстве было предостаточно. Ведь родилась и выросла в обыкновенной русской деревне, да еще в многодетной семье...

Ее сверстницы и будущие соперницы путь в большой спорт начинали с кружков и секций, а в Любином родном селе Дурово-Бобрик Лиговского района Курской области даже своей школы не было. Приходилось каждый день за пять километров в соседнее село топать. Пять — туда, да пять — обратно. Поневоле выносливой станешь. Правда, при школе имелся интернат, но у Любы не было возможности оставаться там даже зимой. Дома — два брата, две сестры. Матери трудно одной управляться с хозяйством. Поэтому дети с малолетства к труду всякому приучены — и скотину пасти, и корову доить, и траву косить.

В деревне все на виду, лентяев не любят. Для развлечений времени мало оставалось, разве только когда по дому

управишься, побежать на речку искупаться или зимой с мальчишками на коньках побегать. Телевизор почти не смотрела, особенно когда старшие учиться уехали. Мама прихварывать часто стала, пришлось самой хозяйничать. Обычное дело для сельской девчонки. Одно качество, пожалуй, отличало ее от подруг. Любила быть первой. Все делать на совесть, может, чуть лучше, чем другие. И еще. В семье очень серьезно относились к учебе детей. Считали, что образование получить необходимо. Поэтому после окончания школы простилась Люба Красникова с родным селом и поехала в Харьков поступать в университет на механико-математический факультет.

Не поступила. Конкурс большой, да и подготовка не та. Комплексовать не стала, а пошла в ПТУ учиться на фрезеровщика. Когда-то там училась ее старшая сестра, и Люба попала к тому же мастеру. Вот здесь, пожалуй, и началось ее приобщение к настоящему спорту.

Без физической нагрузки Люба скучала. Обратилась к тренеру Василию Васильевичу Уткину, который вел туризм и спортивное ориентирование. Сам он больше увлекался турпоходами, а Любе пришлось по душе ориентирование. И тогда, заметив незаурядное рвение девушки, Василий Васильевич отвез ее на стадион «Динамо» к своему знакомому Геннадию Владимировичу Корчевскому, мастеру спорта по ориентированию. Так в жизнь Любы вошел ее главный тренер...

Люба ездила в секцию на «Динамо», в училище занималась и баскетболом, и танцами, да еще успевала по вечерам на подготовительные курсы в институт. Выступала на республиканских соревнованиях за «Трудовые резервы». Тяжеловато, конечно, но Люба к труду привычная, и вставать чуть свет для нее не новость. Так и жила. Училась отлично и в спорте уже показывала приличные результаты.

Наверное, спортивное ориентирование так и осталось бы ее судьбой, но тут вмешался случай. Знаменитые артисты обычно любят рассказывать о том, какую решающую роль сыграл в их жизни случай. Есть даже выражение, ставшее пословицей: «прима заболела». В спорте такое тоже бывает. Вот и у Любы вышло так же.

Начальник Харьковского спортивно-технического радиоклуба Владимир Федорович Дробин обратился к Любиному тренеру с просьбой — отдать ему двух-трех девушек для выступления на республиканских соревнованиях по спортивной радиопеленгации. Мужская команда была укомплектована полностью, а в женской не хватало спортсменок. Геннадий Владимирович порекомендовал Любу и еще трех девушек. Любе уходить от Корчевского не хотелось, но тренер сказал: «Иди. Спортивное ориентирование не входит в международные союзы и федерации, а «охота на лис» — перспективна. Проводятся чемпионаты мира, другие международные соревнования. Можешь дорасти до мастера спорта международного класса. Я в тебя верю. Иди».

И Люба пошла. На первенстве Украины женская команда Харьковской области заняла второе место. В тот же год Любу включили в состав сборной УССР. А еще через два года она выполнила норму мастера спорта СССР по спортивной радиопеленгации. «Охота на лис» давалась ей легко. Николай Великанов, известный украинский спортсмен, помог ей усвоить премудрости пеленгования, ну а умению отлично ориентироваться в лесу научил еще Геннадий Владимирович. Люба продолжала оставаться его ученицей. Именно он убедил ее поступать в институт, хотя Любу впервые пригласили на союзные сборы и ей очень хотелось поехать.

Переборов в себе это желание, она успешно сдала вступительные экзамены и стала студенткой Харьковского института инженеров коммунального хозяйства. Училась хорошо. Но и спорт занял в ее жизни не последнее место. На сборах познакомилась со своим будущим мужем. Сергей Бычак — велосипедист, приехал на сборы из Ашхабада. Однажды в столовой заметил, как худенькая русая девушка заботливо ухаживала за своими товарищами по команде, будто она кормила за семейным столом младших сестер и братьев. Сережа тогда сказал товарищу: «Я хочу, чтобы эта девушка стала моей женой».

Два года они переписывались, и до сих пор бережно хранят эти толстые стопы своих посланий. В них вся история их любви. После свадьбы Сергея вскоре призвали в армию. Дочку Женьку Люба рожала без него. Малышке было всего два месяца, когда Любе надо было ехать на соревнования. Подвести команду она не могла. Выручил, как всегда, Геннадий Владимирович. Поехал с Любой. Оставался с Женькой, пока мама бегала. И потом Люба жила у него в семье, ставшей для нее родной. Так и помог Любе тянуть ребенка до двух лет, пока Сергей не вернулся из армии...

Мы сидим с Сережей в маленькой комнате общежития «Динамо». Здесь пока еще живет чемпионка мира со своей семьей. Правда, совсем скоро уже, летом, они переедут в кооперативную квартиру, деньги на которую помогли наскрести родители Сергея и друзья. Сережа рассказывает о своей жене:

— Люба очень мужественная. Ни одной слезы я у нее не видел, как бы тяжело не приходилось. А были трудные моменты в жизни. В 1985 г., когда Люба была на союзных сборах, у нее умерла мама. Я сомневался, сообщать ли ей. Руководство не советовало. Просили грустное известие сообщить после сборов. Но я все-таки поехал и сказал. Люба помчалась в деревню, на похороны не успела. Вернулась вся черная от горя, но все равно выступала. Не может она подвести команду. Сборная Харьковской области сплошь состоит из ее воспитанников. Она и им это чувство долга привила. Ребята стали нам как родные. Такому отношению к людям Люба у своего тренера Геннадия Владимировича Корчевского училась. Сколько он для нее сделал! Все трудности пополам делил. Она и чемпионкой мира хотела стать, чтобы хоть как-то отблагодарить тренера. А вообще-то, она у меня золотой человек. Надежная, добрая, верная. Настоящая!

Уходя от Любы и Сергея, я не поленилась пересчитать огромное количество медалей, занимающих целую стену в комнате. Их оказалось 95. И 50 — золотые!

Е. ТУРУБАРА

Харьков — Москва

ЛЕНИНАКАН-ДНИ ИСПЫТАНИЙ

О землетрясении в Армении я узнал вечером 7 декабря из программы «Время». Первая мысль — как там мои друзья, что с ними? По опыту знаю, если случилась беда, прежде всего нужна точная информация, иначе трудно принять правильное решение. Значит, необходима связь с местом катастрофы.

Ночь прошла без сна. Для себя решил: нужно быть там. Редакция поддержит. Прикидывал свои возможности, чем я располагаю: портативный трансивер, комплект антенн, источники питания, спальник и запас консервов... Неделю продержусь. В общем, буду прорываться в Ленинакан...

Утром по УКВ связался с радиостанцией ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля (UK3F). От Саши Панормова (UV3DHH) узнал, что из Еревана работает UG7GWO. Ее оператор Карен Карапетян (UG6GAT) сообщает о полном отсутствии связи с городами и поселками, пострадавшими от стихии. Радиолюбители готовы помочь, однако руководство клуба и ФРС ждут распоряжений сверху. Попытка добиться выделения команде радиолюбителей-добровольцев, уезжающей в Спитак, автотранспорта и горючего для бензоагрегата, ни к чему не привели. Тогда на свой страх и риск, на перекладных, ребята самостоятельно отправились в путь. Целый день провели в Спитаке. Никакой связи нет и в помине. Вместо штаба по ликвидации последствий землетрясения — одно название, всюду неразбериха. Попытались что-нибудь узнать у капитана с эмблемами связиста. Ответил: «Сам сутки ищу свою станцию!» Пока выясняли, кому же все-таки помочь своим каналом связи, оставили трансивер без присмотра. Вернулись: контурные катушки выломаны, лампы исчезли. Кто это сделал, зачем? В полном отчаянии вернулись в Ереван.

Первая попытка радиолюбителей наладить связь в районе катастрофы оказалась неудачной. К тому же, устным распоряжением руководства республиканского СТК, операторам UG7GWO было запрещено передавать какую-либо информацию, касающуюся стихийного бедствия в Армении. Вот так!

Впрочем, не все так бездушно отнеслись к любительской связи. Узнаю, что по распоряжению начальника ЦРК СССР В. М. Бондаренко срочно была организована группа радистов в составе А. Панормова (UV3DHH), А. Халитова (RA3DDH) и В. Липейко для работы в Армении. Команда полностью автономна, хорошо оснащена аппаратурой, вылетает через полчаса.

Что делать? Я в любом случае с ними не успеваю. Придется добираться самостоятельно. Поездом ехать бессмысленно, потеряю массу времени, а самолетом улететь никакой возможности, тысячи людей рвутся в Армению.

Почти сутки ушли на то, чтобы убедить людей, от которых зависело — быть мне в Ленинакане или нет. Появившиеся в газетах сообщения о том, что «военными связь восстановлена» — гипнотизировала многих, и запрет на появление в зоне радиолюбителей со своими радиостанциями привел к тому, что в самые напряженные дни штабы по ликвидации последствий землетрясения практически оставались без связи...

Наконец, все хлопоты позади, вдвоем с Константином Хачатуровым (UW3AA) спецрейсом летим в Ереван. В комфортабельном лайнере вместе с нами горноспасатели и строители из Москвы. У строителей тоже много связной аппаратуры и есть свой радист — радиолюбитель Петр Стрезев (UA3AOC).

Стюардессы раздают леденцы, в середине пути подкармливают деликатесами и фруктами. Однако кусок застревает в горле, вспоминаю наш разговор в депутатском зале Внуковского аэропорта с народным писателем Армении Вардгесом Петросяном. Его рассказ о том, что творится в разрушенных городах, какое горе свалилось на несчастных людей, поверг нас в ужас.

В Ереване сразу же мчимся на UG7GWO. Нас встречают, в глазах у ребят застыла немая боль, лица обросли щетиной, уже несколько суток не уходят с радиостанции. Здесь же и участники неудавшейся поездки в Спитак. Начальник UG7GWO Карен Карапетян рассказывает, что руководство республиканского СТК отвергло идею организации радиосети с разрушенными городами с помощью радиолюбительских станций. Вся информация, полученная мною еще в Москве, подтверждается.

Карен сообщает, что группа из ЦРК развернулась у развалин завода «Магнитопровод» в Ленинакане, где полным ходом ведутся спасательные работы. Через их радиостанцию с позывным UK3F/UG потоком идут в адрес головного предприятия, находящегося в Ере-



Ленинакан. Район «Треугольник». Спасатели разбирают завал.

ване, радиограммы о требуемом количестве людей, техники, горюче-смазочных материалов. Значит, уже какая-то польза есть!

Составляем программу дальнейших действий. В Армении UG7GWO будет главной станцией, по УКВ и телефонным каналам у нее есть связь с государственными и партийными органами, штабами всех рангов, руководящими работами по ликвидации последствий землетрясения. В Москве круглосуточно дежурят на своих станциях Андрей Федоров (RW3AH), Александр Иванов (UA3APH) и Юрий Промохов (UV3ACQ). В случае чего связь с Ереваном обеспечена. Мы с Костей переберемся в Ленинакан. После Спитака он наиболее сильно пострадал.

Далеко за полночь пытаемся по телефону соединиться с кем-нибудь из штаба по ликвидации последствий землетрясения. Перебрали с десяток телефонных номеров, по каждому объясняем о нашей возможности организовать связь штаба с любой точкой Советского Союза. Однако нас, по всей видимости, принимают за сумасшедших. Здесь и с близлежащими городами нет связи, а вы, мол, предлагаете с любой точкой! Абсурд.

В Ереване комендантский час, а пропусков у нас нет. Укладываемся спать.

На рассвете, подкрепившись бутербродами и обжигающим чаем, отправляемся в Совет Министров Армянской ССР. На фасадах зданий — флаги с черными лентами. В стране объявлен траур. На перекрестках пикеты — танки, бронетранспортеры, солдаты. У входа в здание Совмина тоже солдаты. Объясняем старшему цель нашего визита, предъявляем документы — пропускают. В штабе рассказываем о нашей радиосети, предлагаем свою помощь. Нас понимают с полуслова, и вот мы втроем: Костя Хачатуров (UW3AA), Карен Хачатурян (UG6-004-173) и я в черной «Волге», оборудованной «мигалкой» и сиреной, мчимся в Ленинакан.

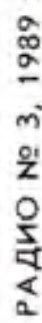
На пути на всякий случай отмечаем пункты, где можно установить ретрансляторы для УКВ связи между Ереваном и Ленинаканом. Рельеф местности очень неровный. То и дело обгоняем мощные краны, трайлеры с бульдозерами и экскаваторами, бензовозы и цистерны с надписью «Вода». Проехали почти 100 км, но разрушений пока не видно.

Но вот открылась панорама Ленинакана. Над городом огромное серо-розовое облако — не то пыль от туфа, не то дым от многочисленных костров. На въезде в Ленинакан дорога перекрыта танками, пробки из автобусов, легковых машин, автокранов и прочей техники. Вдоль шоссе — штабеля гробов, обитых черной и красной тканью. То здесь, то там вперемежку солдаты и гражданское население греются у костров.

Медленно движемся среди развалин к улице Горького, где расположен штаб. Ленинакан, ранее цветущий и солнечный, чем-то напоминающий Одессу своими веселыми, жизнерадостными горожанами, не узнать. Всюду руины. От панельных стандартных девятиэтажек остались громадные кучи искореженных железобетонных плит, вперемежку с кусками ковров и пружинных матрацев. Бетонные курганы дымят, что-то тлеет внутри них. Повсюду окровавленные тряпки, сваленные в кучу. Угнетающе действует на психику огромное количество гробов. Плачущие женщины, заросшие седой щетиной мужчины бродят среди развалин.

Наконец приближаемся к штабу, разместившемуся в уцелевшем здании республиканской студии эстетического воспитания детей. Для радиостанции отводят комнату на втором этаже. Стены выложены пенопластовыми плитами и задрапированы вельветом, звукопоглощение идеальное. В углу громоздятся ударная установка, гитары, электроорган с мощными звуковыми колонками.

Подошел парень из местных, стал переносить инструменты в кладовую. Познакомились. Его зовут Гагик Саакян. Спрашиваю: «Кто ты, кем работаешь?» «Сам теперь не знаю»,— слышу в ответ.— «Был учителем музыки. Из 35 моих учеников в живых осталось трое». После таких слов немеешь. Га-



гик спрашивает: «Можно буду помогать вам? Хоть какой-то от меня будет толк». Разве можно было ему отказать! Впоследствии оценили, какой подарок нам сделала судьба. Сколько полезных дел удалось совершить только благодаря этому парню. Спасибо, Гагоджан, счастья и здоровья тебе!

Разворачиваем радиостанцию, над крышей между телевизионных антенн растягиваем диполи на 80 и 20 м. Хотя мощность наших передатчиков смехотворно мала, всего лишь 10 Вт, все же удается связаться с UZ9AYA из Челябинска. Оператор Владимир Уманец (UW9AR) — спортсмен высочайшего класса, да и оснащение коллективной станции одно из лучших в нашей стране.

Нас слышат слабовато, необходимо срочно «умощняться», но как? Решаем UK3F/UG, как более мощную, перенести в штаб, а на «Магнитопроводе» оставить лишь УКВ связь. Сказано — сделано, едем на завод. У ворот тарахтит бензоагрегат, длинный кабель тянется к уцелевшему павильону, рядом с которым развернута UK3F/UG.

От огромных заводских цехов почти ничего не уцелело. Стены упали, но не рассыпались. И здесь, на площадке у проходной, громоздятся гробы. На носилках — едва прикрытые простынями изуродованные останки людей. Два маломощных крана растаскивают завалы. Почерневший от усталости руководитель спасательных работ Араик Сантросян молча протягивает нам руку. Мы уже знаем, Араик — бывший «афганец», всего насмотрелся за годы службы «там», но такого не видел. Перекурили, помолчали. «Где эта чертова техника? Где мощные краны? Там же люди стонут!» — наконец взрывается он. Что мы могли ему ответить...

На заводе оставляем стационарный УКВ трансивер, настроенный на 146 МГц. Саша Панормов и Слава Липейко, упаковав аппаратуру, уезжают с нами, а Леша Халитов остается держать связь между штабом и заводом. Возвращаемся в штаб, подключаем антенну к более мощному аппарату, запускаем бензоагрегат. Связавшись с RW3AH, сообщаем Андрею Федорову в Москву о переносе UK3F/UG. Просим передать UG7GWO, чтобы перешел на 80 метров.

В Ереване нас слышат хорошо. Обмениваемся накопившимися радиограммами, тут же ретранслируем по УКВ необходимые сведения на завод.

Стемнело. Пока работы не так много, решаем отыскать наших ленинаканских друзей-коротковолновиков. Ночью город еще страшнее. Люди не уходят от разрушенных домов. Закутавшись в одеяла, молча толпятся вокруг костров. Кое-где на завалах при свете наспех установленных фар автокраны пытаются растаскивать уцелевшие панельные плиты.

Подходим к остаткам дома Мамикона Мираняна (UG6LQ). От подъезда осталась куча щебня. Подсвечивая карманным фонариком, пробираемся ближе к завалу из обломков туфа и бетона. Узкий луч выхватывает из темноты фигуры двух мужчин. Спрашиваем: «Не знаете-ли случайно Мамикона?» «Да, знаем. Это мой сосед. Живой, все живы. У родственников сейчас, здесь, в Ленинакане». Чувства наши не передать! Торопливо объясняем, что мы радиолюбители из Москвы, находимся в штабе на втором этаже, просим передать Мамикону, что ждем его.

С большим трудом отыскиваем среди развалин дом Эдика Аветисяна (UG6GAF). Внешне дом уцелел. У подъезда к нам бросается пожилая женщина с маленькой девочкой. Что-то кричит нам по-армянски, хватает за руки, тянет к дому. «С ума сошла от горя»,— поясняет нам Гагик. «Осталась с внучкой вдовем, хочет зайти в свою квартиру, но одна боится». Входим в подъезд. Луч фонарика высвечивает покосившиеся лестничные прогоны, усыпанные обвалившейся штукатуркой. Осторожно поднимаемся на площадку третьего этажа. Неожиданно открывается дверь одной из квартир, выходит мужчина. В руках у него короткий ломик и горящая свечка. Оказалось, сосед несчастной женщины. После объяснений Лева (так зовут мужчину) приглашает нас к себе. «Думал «шакалы» пожаловали» — говорит он («шакалами» называют здесь мародеров).

«Эх! Ребята, видели бы вы, какой это был красивый город! Все мои погибли, никого не осталось. Сегодня переночую последний раз в своем доме и навсегда уеду отсюда. Сил нет все это видеть!» О судьбе Эдика Лева ничего не знает, но в подъезде, где находится его квартира, вроде бы погибших не было, все уцелели. Возвращаемся на радиостанцию в штаб.

В штабе никто не спит. На нашем этаже много иностранных спасателей. Здесь швейцарцы, англичане, французы, американцы. Каждая группа укомплектована кинологами со специально дрессированными розыскными собаками, специалистами по обслуживанию поисковой техники, медиками-реаниматорами и травмотологами. Многие привезли бетонорежущую газовую и лазерную технику. Спасатели оснащены портативными радиостанциями, перекрывающими внутри города любое расстояние. И только одного не было у иностранных групп — переводчиков. Как же руководить их работой, если спасатели и руководители штаба не понимали друг друга?

Познакомились с радистом швейцарских горноспасателей Уолтером Земмерли. Уолтер рассказал, что таких разрушений, как здесь, он не помнит. Даже в Мексике стихия не наделала столько бед. Их группа работает по вызовам и свободному поиску. Собаки устали, у многих поранены осколками битого стекла лапы. Мало кранов с большим вылетом стрелы. Уолтер познакомил нас с легендарным Пэтом Стэнтоном — ветераном британской спасательной службы, который после старой травмы позвоночника продолжает извлекать людей из-под обломков зданий.

(Окончание следует)

Г. ШУЛЬГИН
(UZ3AU/UG)

Ереван —
Ленинакан —
Москва

ПЕРЕСТРАИВАЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО,

Очередной пленум ФРС СССР проходил в декабре прошлого года, вскоре после катастрофического землетрясения в Армении. И совершенно естественно первые слова отчетного доклада были посвящены участию радиолюбителей в оказании помощи братской республике, которую постигла беда. Уже 9 декабря группа коротковолновиков, которую направил ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля, прилетев в Армению, организовала радиосвязь Ленинакана с Ереваном и другими городами страны, стала налаживать УКВ сеть для обслуживания отрядов спасателей. Через несколько дней к ним присоединились москвичи К. Хачатуров и Г. Шульгин. Оперативно в район землетрясения прибыли радиолюбители из Грузии и ряда городов России. Эфир не замолкал ни на минуту — десятки коротковолновиков страны постоянно дежурили у своих радиостанций, обеспечивая передачу всей необходимой информации. (Обо всем этом подробно рассказывает Г. Шульгин в своем очерке, публикуемом в этом номере журнала, см. с. 5).

В те тяжкие для нашей страны дни в полной мере проявилась братская солидарность радиолюбителей мира — в адрес Армении шли не только радиограммы с выражением чувств сострадания, соболезнования, но и предлагалась конкретная помощь радиоаппаратурой, операторами-любителями. Много имущества для организации связи прислали радиолюбители Соединенных Штатов, существенную помощь оказали любители Федеративной Германии, даже далекая Австралия выражала готовность помочь практическими делами. Все мы глубоко благодарны радиолюбителям земного шара, принявшим близко к сердцу постигшую нас трагедию.

Этот материал о прошедшем пленуме ФРС СССР дойдет до читателей в конце марта — начале апреля. Поэтому, наверное, полезнее не пересказывать содержание отчетного доклада и выступлений участников пленума, а поразмышлять вокруг положений доклада и предложений, высказанных в прениях.

И поскольку разговор на пленуме начался с трагедии Армении, и поскольку в постановлении пленума есть специальный пункт о создании в стране системы радиолюбительской связи на случай стихийных бедствий и других экстремальных условий (кстати, в ряде стран уже многие годы существует система радиолюбительских подразделений, готовых оказать помощь в подобных ситуациях), хотелось бы кратко остановиться на этом вопросе.

Мы теперь хорошо знаем, что и нашу страну не обходят стороной огромные бедствия. Не будем вспоминать Ашхабад и Ташкент — это было давно. Но ведь 2,5 года тому назад разыгралась трагедия в Чернобыле, совсем недавно несчастье постигло Сванетию. И в том и в другом случаях опыт и знания радиолюбителей оказали неоценимую службу. Но никаких выводов мы с вами из этих событий не сделали. Так что же получается: гром не грянет, мужик не перекрестится?

Нет, нельзя откладывать вновь в долгий ящик организацию системы оказания силами радиолюбителей помощи в подобных условиях. Такая служба не только должна быть создана незамедлительно, но и постоянно находиться в боевой готовности.

Не могу не отметить и ту неразбериху (назовем это так) с присланным из-за рубежа радиолюбительским имуществом. Кто его получил, где находится, почему не отправлено в Армению? — долго нельзя было получить вразумительные ответы на эти, казалось бы, простые вопросы. Дело дошло до того, что о судьбе этой аппаратуры стали запрашивать зарубежные коллеги, его приславшие. Думаю, если бы у нас была любительская служба быстрого реагирования, подобное «недоразумение» не произошло.

На пленуме отмечалось, что, несмотря на решения всесоюзной радиолюбительской конференции, все еще медленно ведется работа по сокращению количества, по переработке регламентирующих документов, многие из которых настолько устарели, что ни в какой мере не отвечают нынешнему времени. Продолжает давать о себе знать бюрократизм в работе союзной и местных федераций. Вновь (в который раз!) говорилось о чрезвычайно запущенном состоянии с радиотехническим творчеством в организациях оборонного Общества — базы всего радиолюбительского движения и радиоспорта.

Радиолюбители-конструкторы теряют интерес к радиолюбительским смотрам. В октябре прошлого года в Волгограде проходила выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ Российской Федерации. На ней демонстрировалось всего 129 экспонатов из 11 краев и областей, при этом 81 экспонат прислали юные радиолюбители. Что это, как не провал работы в области технического творчества! Самодеятельных конструкторов в стране сотни тысяч, но они отвернулись от ДОСААФ. Ведь оборонное Общество в большинстве случаев ничего не может им предложить: ни клубов, ни лабораторий и мастерских, ни консультантов.

И вся эта неблагополучная картина имеет место, когда принципиально созданы благоприятные условия для развития технического творчества. «На вооружении» организаторов этой работы постановление ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ № 157 от 5 февраля 1987 г., а также положение о любительском объединении, клубе по интересам, принятое рядом общественных организаций и ведомств (май 1986 г.). Надо прямо сказать, что радиолюбительская общественность, ее актив не реализуют новые возможности, не объединяют усилия заинтересованных орга-

низаций, ведомств, предприятий для преодоления трудностей, связанных с выделением помещений, штатов, окладов, наконец, с материально-техническим обеспечением. Ведь дети, в том числе работников этих организаций и предприятий, молодежь смогут заняться полезным, интересным делом, а не бесцельно слоняться по улицам, не зная чем себя развлечь, а то и занимаясь нередко весьма неприглядными делами. Ведь есть же положительный опыт, скажем, Волгограда, о котором в свое время рассказывал журнал «Радио».

А вот, к примеру, в Клайпеде почему-то продолжают больше уповать на «недоброго дядю» из ДОСААФ, который много лет тому назад пообещал городу радиоклуб, да так все и не сдерживает своего слова. А может быть городской федерации радиоспорта развить свою деятельность «в ширь и в глубь» современного радиолюбительства и радиоспорта, не замыкаться в кругу интересов коротковолновиков? Глядишь, тогда и молодежь, и дети потянуться к микроэлектронике, к компьютерам, захотят побегать с пеленгатором, а местные власти и предприятия захотят сами помочь радиолюбителям?

Нет, не поднять, не возродить нам без совместных усилий техническое творчество. Более того, как говорят, поезд начинает набирать скорость и уходить — ведь все больше клубов технического творчества, компьютерных клубов возникает вдали от организаций ДОСААФ и федераций радиоспорта.

Да, не течет вода под лежачий камень!

На всесоюзной конференции радиолюбителей шел большой разговор о структуре федераций, об их названии (ведь название определенным образом влияет на характер деятельности федераций), о расширении прав комитетов. Нужно, отмечалось, новое положение о союзной и местных федерациях, которое бы отвечало требованиям нынешнего времени.

Но вот пришел пленум, а его участники не смогли ознакомиться с отработанными текстами решений конференции — подготовка их чрезвычайно затянулась. Да, медленно раскачиваемся, не спешим перестраиваться.

Организационная структура радиолюбительства решением пленума вынесена на обсуждение общественностью, но без альтернативных вариантов, а это вряд ли можно посчитать демократичным.

В организациях ДОСААФ идет перестройка, но если говорить о руководстве радиолюбительским движением, то она, перестройка, этого участка деятельности по существу не коснулась, а наверняка здесь есть о чем серьезно задуматься. Почему радиолюбительское движение долгие годы пробуксовывает, а то и движется вспять? Может быть здесь виноваты и организационные начала? Об этом шел разговор на пленуме. Отмечалось, что при наличии такого специализированного и мощного подразделения, как Центральный радиоклуб, функции Управления технических и военно-прикладных видов спорта по руководству радиолюбительством должны быть иные — координационные. В то же время ЦРК имеет все условия стать организационным и методическим центром радиолюбительства в стране с соответствующими правами, обязанностями, структурой.

На пленуме вновь поднимался вопрос о значительном отставании советских коротковолновиков в использовании новых технических средств — пакетной связи, телевидения с медленной разверткой и т. д., высказывались достаточно обоснованные претензии к тем инстанциям, от которых зависит получение разрешения на работу этими видами любительской связи. Но вот в октябре прошлого года наконец положительно решается вопрос о пакетной связи. Дело теперь за нами и за немногим — сформулировать приложение по пакетной связи к инструкции по эксплуатации любительских радиостанций. И потекли дни, недели, месяцы... Честное слово, уже очень неловко было слушать на пленуме начальника ГИЭ В. Хорощанского, отметившего сверхзамедленные темпы ФРС СССР в деле подготовки пресловутого приложения. А ведь сколько мы шумели по поводу пакетной связи до этого, в том числе Л. Лабутин, который и должен был быстро подготовить текст приложения.

На пленуме говорилось и о том ненормальном положении, которое сложилось по вине КВ комитета ФРС СССР и тех, кто проводил судейство,— в канун спортивного сезона 1989 г. отсутствовало новое положение по заочным соревнованиям на КВ. В связи с этим было принято решение — вернуться к положению, действовавшему до 1988 г. Однако в первых числах нового года группа членов КВ комитета попыталась торпедировать решение пленума и навязать возврат к так называемому экспериментальному положению. Но ведь оно позволило в 1988 г. примерно 360 спортсменам из 1800 соревновавшихся претендовать на звание мастера спорта. Разве такие итоги не профанация спорта.

И еще несколько слов вообще о заочных соревнованиях на КВ. Ни для кого не секрет, что и старым и экспериментальным положением не предусмотрены условия, гарантирующие честную спортивную борьбу в эфире. А раз так, то и появляются у нас и «липовые чемпионы» и не менее липовые мастера спорта. Назрело, а точнее перезрело, радикальное решение этих проблем заочных соревнований. Пока же давайте наберемся мужества и честно признаемся, что у нас нет моральных прав ходатайствовать о присвоении высоких спортивных званий.

В радиолюбительстве идет перестройка, медленно, трудно, но ростки нового дают о себе знать. Так чтобы ускорить позитивный процесс, за который мы все ратуем, нужно перестраиваться и всем нам. Это, пожалуй, и было лейтмотивом прошедшего в декабре пленума.

ПЕРЕСТРАИВАЙСЯ И САМ

(ЗАМЕТКИ С ПЛЕНУМА ФРС СССР)

ОТДЕЛ ПРОПАГАНДЫ, НАУКИ И РАДИОСПОРТА

ПАКЕТНАЯ

При осуществлении пакетной связи в радиолюбительском эфире между двумя или несколькими корреспондентами обмен информацией проводится в соответствии с некоторым установленным порядком, который называется протоколом обмена. При этом используется протокол AX.25, представляющий собой переработанную специально для радиолюбительских целей версию протокола X.25. Протоколы обмена содержат семь уровней[1]. Вся логика процедуры работы по радиоканалу описывается во втором уровне. Практически он реализуется, как правило, специальным контроллером пакетной связи (TNC), который размещается между компьютером и приемопередатчиком[2].

Протокол обмена AX.25 обеспечивает многостанционный (множественный) доступ в канал связи с контролем занятости. Все станции считаются равноправными. Прежде чем включиться в работу TNC станции проверяет, свободен или нет канал. Если занят, то канал проверяется до тех пор, пока не окажется свободным, и лишь после этого станция включается на передачу.

При пакетной связи сообщения передаются блоками — кадрами. Кроме информации, в кадре содержатся данные о назначении кадра, адресах отправителя, получателя и ретранслятора, через которые должно пройти сообщение, а также контрольная сумма, позволяющая проверить правильность принятых кадров.

Формат кадров. Каждая законченная часть информации представляет собой кадр. Он имеет определенный формат.

Каждый кадр начинается с уникальной последовательности бит 01111110, которая называется флагом и позволяет распознать начало кадра. Далее идут адресное поле размером от 14 до 70 байт, управляющее — один байт, информационное — от 0 до 256 байт, контрольное — 2 байта.

При использовании сетевого, третьего уровня протокола образуется дополнительное идентификационное поле, которое выступает как часть информационного поля. Заканчивается кадр также флагом.

Флаговое поле. Как уже было отмечено, флаговое поле представляет собой уникальную последовательность бит 01111110. Если далее в кадре встретится такая же последовательность, то для того, чтобы корреспондент ее не принял за признак окончания пакета, после пятого бита вставляется ноль.

Адресное поле (рис. 2). Оно может содержать от двух до десяти радиолюбительских позывных. Простейший случай — два позывных, если два корреспондента работают между собой непосредственно. Если эти корреспонденты находятся вне зоны радиовидимости, то они могут использовать станции других операторов в качестве ретранслятора. В одной линии их может быть до восьми. Позывные ретрансляторов также включаются в адресное

ФЛАГ	АДРЕС	УПРАВЛЯЮЩЕЕ ПОЛЕ	ИНФОРМАЦИОННОЕ ПОЛЕ	КОНТРОЛЬНАЯ СУММА	ФЛАГ
0111110	14/70 БАЙТ	1 БАЙТ	N БАЙТ	2 БАЙТА	0111110

Рис. 1. Формат кадров

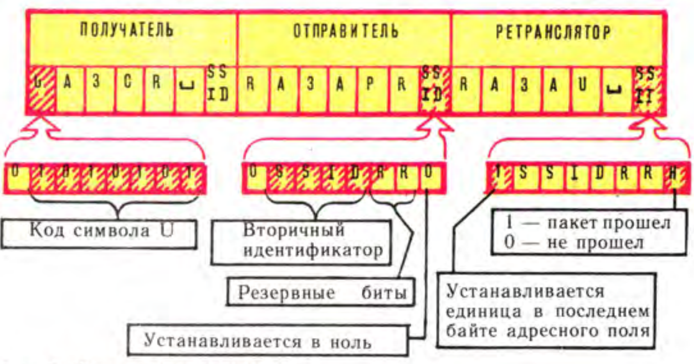


Рис. 2. Формат адресного поля

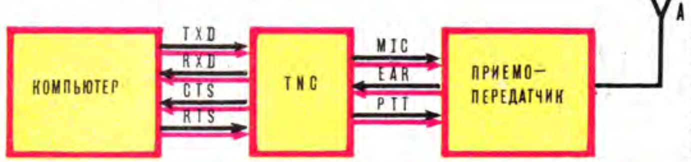


Рис. 3. Основные блоки станции пакетной связи и связи между ними

[1] См. статью С. Бунина «Радиосети ЭВМ».— Радио, 1988. № 3.
[2] См. статью Е. Лабутина «Радиолюбительские сети пакетной связи».— Радио, 1988, № 12.

СВЯЗЬ: ПРОТОКОЛ AX.25

поле. Таким образом, оно делится на три подполя: получателя, отправителя и ретранслятора. Позывные, занесенные в него, могут состоять не более чем из шести символов. Если позывной состоит менее чем из шести символов, он дополняется соответствующим количеством пробелов.

После позывного в каждом подполе идет вторичный идентификатор станций. Это некоторое число от 0 до 15. Оно обозначает, что оператор имеет несколько станций пакетной связи, аппаратуру BBS, а также NET/ROM. Обычно сам оператор работает с позывным без номера или с номером один, к позывному «почтового ящика» и узловой станции дополнительно прибавляются цифры от 2 до 9, а при прохождении сигнала транзитом через NET/ROM от 10 до 15, в зависимости от того, через сколько узловых станций прошел пакет.

Число идентификатора в двоичном виде занимает четыре бита — со второго по пятый в байте, следующем после каждого позывного. На рис. 2 эти биты обозначены как SSID (SECONDARY STATION IDENTIFIER). Первый бит этого байта используется как признак конца адресного поля. Если он обозначен единицей, то это признак последнего байта адресного поля. Для шестого и седьмого битов нет определенного назначения, и они могут использоваться в локальных сетях по договоренности пользователей. Восьмой бит в подполе отправителя и получателя устанавливается в ноль. В подполе ретранслятора его обозначают единицей, если пакет прошел через ретранслятор, и ноль, если нет.

Установление бита ретранслятора необходимо для того, чтобы ретрансляторы, находящиеся в зоне радиовидимости друг друга, следовали очередности передачи пакетов через себя и выполняли эту процедуру строго в порядке, указанном отправителем пакета.

Управляющее поле. В нем содержится информация о типе кадра, которая используется для определения назначения сообщения. Все кадры пакета можно разделить на три основных типа: I — информационные кадры, содержащие символьную либо цифровую информацию; S — служебные, подтверждающие, что кадр принят, или содержащие запрос на выдачу очередного информационного кадра; U — ненумерованные кадры — запрос на соединение-разъединение. К этому типу относят и сигналы маяков.

Кроме того, в этом поле записан номер отправляемого кадра или, при подтверждении о получении сообщения, номер следующего кадра, который готов принимать TNC корреспондента. Подобная нумерация введена потому, что через канал может подряд передаваться несколько кадров — от одного до семи, и она может помочь разобраться при сбоях. Если произойдет ошибка в каком-либо из кадров, то контроллер получателя сообщит контроллеру отправителя о том, что он готов к приему того номера кадра, который еще не принят или был принят с ошибкой. Например, если одна станция отправила другой подряд четыре пакета и при приеме третьего пакета произошла ошибка, то контроллер получателя в переводе с машинного на человеческий язык сообщит отправителю: «готов к приему третьего пакета».

Информационное поле. На нем размещается полезная информация объемом до

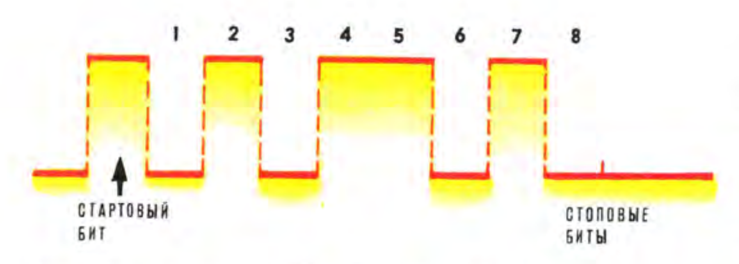


Рис. 4. Вид передаваемого байта (стандарт RS232)

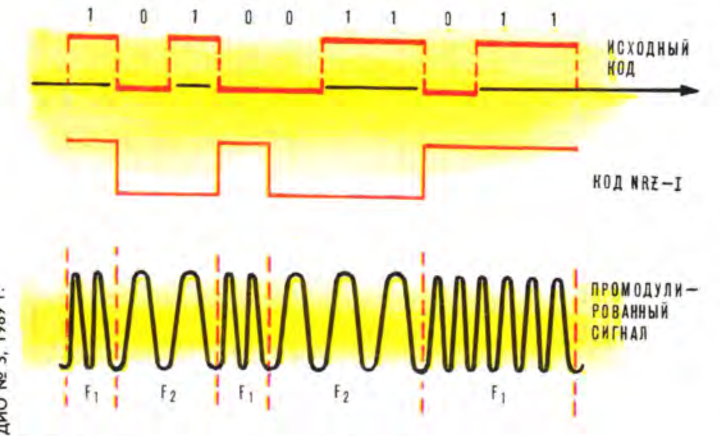


Рис. 5. Процесс кодирования сигнала

256 байт, представленная в кодах и которая при приеме корреспондентами отображается на экране дисплея ЭВМ любительских станций.

Иногда первый бит информационного поля выступает в качестве самостоятельного подполя — идентификатора протокола. Это происходит в случае использования третьего, сетевого уровня при прохождении пакета через NET/ROM.

Контрольное поле служит для проверки правильности радиообмена. Оно представляет собой шестнадцатиразрядное число, которое подсчитывается с помощью полинома $X^{16}+X^{15}+X^2+1$ в соответствии с алгоритмом, приведенным в рекомендациях ISO 3309 (HDLC) — International Orqanization Standartization, Hiqht — Level Data Link Centrol Procedures.

TNC отправителя просчитывает контрольную сумму по всему кадру и помещает ее в конец кадра. На приемном конце по тому же алгоритму она просчитывается вновь и сверяется с суммой, помещенной в конце кадра. Если эти два числа совпадают, то кадр считается принятым верно.

Существует несколько способов подсчета контрольной суммы: аппаратный и программный. При аппаратном способе кадр проходит через некоторое устройство (сумматор), и в результате в его регистре оказывается записанным некоторое число, которое и является контрольной суммой. Второй способ — подсчет с помощью специальной программы. При этом кадр сначала полностью принимается в оперативную память, а затем производится подсчет. Первый способ реализует высокое быстродействие, но требует дополнительных аппаратных средств. Второй способ обладает более низким быстродействием, но дополнительных аппаратных затрат не требует.

Напомним, как должна выглядеть структура станции пакетной связи, чтобы реализовать протокол AX.25. Из схемы (рис. 3) видно, что в состав станции входят компьютер, TNC, приемопередатчик и антенно-фидерное устройство.

Компьютер может быть использован практически любой. При проведении экспериментов по пакетной связи во время советско-канадского лыжного перехода были опробованы ПЭВМ: «Роботрон 1715», «Радио-86РК» и БК-0010. За рубежом наиболее популярными компьютерами, используемыми в системе пакетной связи, являются IBM PC, COMMODORE 64, TANDY, APPLE, для которых разработано мощное программное обеспечение, открывающее широкие возможности в использовании пакетной связи.

Одним непременным условием при выборе компьютера для пакетной связи является наличие в нем последовательного канала обмена, работающего по стандарту стыка С2 (RS232). Как известно, в «Радио-86РК» такой канал отсутствует, поэтому RA3AU разработал специальную программу «Терминал», имитирующую этот канал.

При работе на станции пакетной связи оператор набирает информацию на клавиатуре, а получает ответы в виде символов на экране монитора. Информация, передаваемая оператором, может быть либо командой для TNC, либо текстом, предназначенным для корреспондента.

После нажатия на клавишу компьютер определяет код, соответствующий этой клавише, и посылает его по последовательному каналу. Обмен по этому каналу происходит побайтно. Вид передаваемого байта приведен на рис. 4. Некоторые параметры, которые характеризуют передаваемый байт, могут быть различными, но необходимо, чтобы параметры, установленные в TNC и в компьютере, совпадали. Их характеризуют следующие параметры: длина информационного слова (7 или 8 бит), наличие проверки на четность или нечетность, стартовый бит (один), стоповый бит (один, полтора или два), скорость обмена (50, 75, 150, 300, 1200, 2400, 4800 или 9600 бит/с).

Уровни напряжений, используемых в данном интерфейсе: единица — от +3 до +12 В, ноль — от —3 до —12 В. Информация в направлении от компьютера передается по линии TXD, а в обратном направлении по линии RXD, кроме того, существуют еще две дополнительные линии CTS и RTS, по которым подается сигнал о готовности компьютера или TNC к приему очередного байта. Прежде чем передать байт по линии TXD, компьютер проверяет линию CTS. Если на ней уровень сигнала характеризует готовность TNC к приему байта, то компьютер посылает его, если нет, ожидает изменения уровня. Аналогичную процедуру производит TNC с использованием линии RXD для передачи информационного байта и линии RTS для проверки готовности.

Последовательность нескольких байт, поступивших в TNC, может быть либо командой, либо информацией, предназначенной для отправления по радиоканалу. В первом случае команда декодируется и исполняется, во втором — формируется кадр в соответствии с протоколом AX.25 и переводится из стандартного кода в код NRZ-I (non return to zeroinverted). В этом стандарте предусмотрено, что перепад физического уровня сигнала происходит в том случае, если в последовательности передаваемых бит встречается 0. Временная диаграмма, поясняющая этот процесс, приведена на рис. 5, где показана исходная посылка — и она же в виде кода NRZ-I.

Обычно модем конструктивно выполняется в одном корпусе с TNC. Его цифровую часть, как правило, называют ассемблером-дизассемблером кадров. Ассемблер-дизассемблер кадров и модем связаны между собой четырьмя линиями: TXD — для передачи кадров в коде NRZ-I, RXD — приема кадров в коде NRZ-I, PTT — для включения модулятора и DCD, по которой подается сигнал с демодулятора о занятости канала.

Модем представляет собой совокупность двух устройств: модулятора и демодулятора. Перед отправлением пакета ассемблер-дизассемблер кадров включает модем с помощью сигнала на линии PTT и по линии TXD посылает кадр в коде NRZ-I. Модулятор производит заполнение полученной последовательности двумя звуковыми частотами. Единица соответствует частоте F1, а нуль — частоте F2. Сигнал, промодулированный звуковой частотой,

по линии MIC поступает на микрофонный вход передатчика.

При приеме кадров последовательность импульсов, заполненных звуковой частотой, с выхода приемопередатчика по линии EAR поступает на вход демодулятора. Демодулятор производит обратный процесс: из последовательности импульсов звуковой частоты выделяет огибающую, которая и представляет собой кадр в виде кода NRZ-I. Этот кадр поступает в ассемблер-дизассемблер пакетов. Одновременно с появлением в канале сигнала, промодулированного одной из частот F1 или F2, срабатывает специальный детектор, вырабатывающий на выходе сигнал, свидетельствующий о занятости канала.

Сигнал PTT, кроме включения модулятора, выполняет еще одну функцию — управляет транзисторным ключом, который переключает приемопередатчик с приема на передачу.

В радиолюбительской пакетной связи используются два типа модемов: для коротких и ультракоротких волн. На КВ используется однополосная модуляция, а скорость передачи по радиоканалу 300 бит/с, при этом разнос звуковых частот, соответствующих нулю и единице, должен составлять 200 Гц. Частота модуляции может быть различной. Однако удобства отсчета рабочей частоты радиостанции в Европе приняли стандарт, по которому установлено, что нулю соответствует 1850 Гц, а единице — 1650 Гц.

На ультракоротких волнах работают на скорости передачи 1200 бит/с при разносе частот 1000 Гц. Так как на УКВ используется, как правило, частотная модуляция, то частоты должны быть строго фиксированы. Принято, что нулю соответствуют 1200, а единице — 2200 Гц.

В заключение хочется сообщить, что в проект новой инструкции по эксплуатации любительских радиостанций, разработанной ФРС СССР, которая проходит стадию согласования, включена, как равноправная, любительская пакетная связь.

Е. ЛАБУТИН (RA3APR)

РЕЗОНАНС

ЧТО СТОИТ ЗА «СИНДРОМОМ ЗАПРЕТИТЕЛЬСТВА»?

В редакционной почте накопилось много вопросов и претензий к Государственной инспекции электросвязи. На них отвечает начальник ГИЭ Минсвязи СССР В. ХОРОЩАНСКИЙ.

— Вениамин Юльевич, очень много нареканий в адрес инспекции: то запрещают пользоваться ключами с памятью, то тянут с выдачей разрешений на регистрацию...

— Насколько мне известно, ключ с памятью никто и никогда не запрещал. Что касается задержки в выдаче разрешений, то они действительно случаются, но обвинять в этом только нас — не совсем объективно. Взять историю со спецпозывными ветеранов Великой Отечественной войны. Перед тем, как попасть в ГИЭ, документы довольно долгое время пролежали в организациях ДОСААФ. Отсюда и задержка, в которой обвиняют почему-то инспекцию электросвязи. Подобные случаи нередко происходят и с выдачей обычных позывных.

— Почему все же так много жалоб?

— Существует «Инструкция о порядке регистрации...» Это своеобразный законодательный документ для коротковолновиков, накладывающий на них определенные обязанности. А некоторые радиолюбители воспринимают их, как ущемление собственных прав.

— Но вот, к примеру, один из читателей пишет, что обратился в ГИЭ с просьбой о выдаче позывного из числа ранее закрытых. Получил отказ.

— Нам неоднократно приходилось сталкиваться с тем, что отдельные товарищи, пользуясь служебным положением, берут себе удобные позывные. Это вызывает справедливые нарекания радиолюбителей. Поэтому приняли решение: всем, без исключения, выдавать позывные в порядке строгой последовательности. Нарушителей будем строго наказывать. Да, иногда, вероятно, удобнее пользоваться старым позывным. Но ведь мы говорим о социальной справедливости, значит, необходимо соблюдать ее всегда и всем.

— Правила предписывают размещение радиостанции только по месту прописки. А если условия не позволяют? Один из наших читателей хотел установить станцию у своих родственников, но получил отказ...

— Вопрос связан с конституционными правами граждан. Речь идет о неприкосновенности жилища. Если радиостанция находится не по месту жительства, а пусть даже у ближайших родственников, то будет ли обеспечен доступ к ней должностным лицам ГИЭ и сможет ли радиолюбитель нести за нее полную ответственность? Получается, что владельцем радиостанции числится один гражданин, а доступ к ней имеют и другие люди. И нет гарантии, что они не воспользуются возможностью работать в эфире. Не хочу обижать конкретного читателя, сомневаться в порядочности его родственников, но зачем искусственно создавать подобные ситуации? В практике, кстати, достаточно примеров, когда в эфире работают под чужими позывными, с чужих станций.

— Вениамин Юльевич, позвольте процитировать строки из одного письма. «У работников ГИЭ «синдром запретительства» уже давно перешел в болезнь и перспектив на излечение пока не видно. Запрещается во сто крат больше, чем разрешается. Начиная от новых видов связи, диапазонов, мощностей и так далее до бесконечности...»

— Я полагаю, что это преувеличение. К тому же, далеко не всегда то, что ГИЭ разрешает по просьбе одних радиолюбителей, приходится по вкусу другим. Например, ввели укороченные позывные для ветеранов войны. И что же? Получаем жалобу от белорусских радиолюбителей-ветеранов. Они пишут: зачем, мол, это сделано, ведь теперь теряется знак принадлежности к союзной республике. Так что всем не угодишь...

Что касается пакетной любительской радиосвязи, то действительно решение вопроса о ней затянулось и, наверное, не очень оправданно. Но теперь все принципиальные вопросы утрясены и... дело за ДОСААФ — за разработкой протокола обмена, который должен стать приложением к действующей Инструкции, и организацией контроля за соблюдением советскими любителями требований протокола к Инструкции.

О чем заставила

Видимо, прошли те времена (хочется верить, что прошли), когда каждый успех наших спортсменов вызывал лишь бурю восторгов и победные рапорты. Безусловно, мы и сейчас восхищаемся чемпионами, отдаем должное их мастерству. И все же, немаловажной приметой сегодняшнего дня, залогом движения вперед, а не топтания на месте, является критический анализ не только поражений, но и побед.

Однако, все по порядку. Речь пойдет о международных соревнованиях по радиосвязи на коротких волнах в полевых условиях с использованием радиостанции не более 5 Вт (или о QRP состязаниях), проходивших осенью прошлого года в болгарском городе Долна Баня.

Как всегда, организаторы соревнований — Федерация радиолюбителей, Центральный радиоклуб Болгарии, а также журнал «Радио, телевизия и електроника» — сделали все для того, чтобы участники состязаний чувствовали себя как дома, не испытывали никакого неудобства.

Советская сборная завоевала на этих состязаниях первое место в общекомандном зачете, опередив команды Болгарии, ГДР, Венгрии и Польши. Наша женская сборная также первенствовала среди своих соперниц, а мужская команда уступила лишь болгарским спортсменам. В личном зачете отличились Ольга Лещикова (г. Курган) и Александр Тинт (г. Москва), в третий раз ставшие обладателями звания чемпионов этих соревнований.

Несколько слов о победителях. Мастер спорта СССР международного класса Ольга Лещикова, пожалуй, самая опытная спортсменка в нашей сборной. Вот уже шесть лет подряд, за исключением 1987 г., она выигрывает всероссийские состязания по радиолюбительскому троеборью. Оля работает тренером в Курганском СТК ДОСААФ, занимается с детьми. Усиленно готовится к чемпионату страны по РЛТ, который впервые будет проведен в нынешнем году. Ольга сейчас в расцвете спортивной формы и, думается, главные, самые значительные победы у нее еще впереди.

Александр Тинт также обладатель высокого звания мастера спорта СССР международного класса. Радиоспортом занимается вот уже более двадцати лет. Он, как говорится, спортсмен-универсал. Отдал дань и скоростной радиотелеграфии, и спортивной радиопеленгации. Увлекся конструированием аппаратуры, получил личный позывной UV3CZ. А с 1966 г. многоборье радистов стало его основным увлечением. Правда, и конструирование, и связь на КВ шли параллельно. В 1978 г. впервые у нас в стране были проведены всероссийские состязания по радиолюбительскому троеборью, и Александр, конечно же, стал активно заниматься этим новым видом радиоспорта.

На соревнованиях в Болгарии Александр Тинт вот уже третий раз выступает с аппаратурой собственного изготовления. Два года назад во время турнира был проведен технический конкурс, и Александр получил приз за лучшую аппаратуру.

Правда, случается, что низкое качество аппаратуры сказывается на достижениях не только ее обладателя, но и ближайших соперников. Так, на нынешних состязаниях в Болгарии, когда мощность передатчиков и антенн была достаточно большой, а расстояние между участниками составляло не более ста метров, результат каждого во многом зависел от качества сигнала, излучаемого станцией ближайшего соседа. В частности, наши спортсмены Римма Карнаухова и Александр Пермяков сильно пострадали из-за плохого качества сигнала соперников.

Обидно, конечно, целый год готовиться и в итоге показать низкий результат не по своей вине, а просто потому, что тебе достался вот такой сосед. Не случайно, видно, участники соревнований, горячо обсуждая эту тему, старались выработать новые варианты организации состязаний, исключающие подобные досадные накладки. Например, многие считают, что целесообразно устраивать соревнования в два тура, поскольку таким образом снижается вероятность попадания в неблагоприятную ситуацию (имеется в виду не только «плохой» сосед, но и неудобная позиция. Ведь практически невозможно предоставить всем участникам идеально равные условия. Всегда кто-то оказывается в заведомом проигрыше). Словом, если в первом туре не повезло, есть надежда, что во втором выпадет более счастливый жребий, позволяющий во всем блеске продемонстрировать свое мастерство.

По свидетельству наших призеров, победа на этот раз досталась значительно труднее, чем на предыдущих состязаниях. Так, например, у женщин судьбу первого места решила всего одна связь. Ее «уступила» победительнице Елена Гончарская из Львова. Третьей была москвичка Наталья Александрова. Правда, мастер спорта, опытный коротковолновик, Елена Гончарская (RR5WA) взяла реванш в так называемых утешительных состязаниях, которые состоялись на другой день после турнира. Продолжались они всего час, не было жесткого распределения позиции, участвовали в них все желающие. Елена оказалась тут лучшей среди женщин, а у мужчин отличился Александр Пермяков.

В основных состязаниях мужчины, как и женщины, показали довольно плотные результаты, особенно в первой десятке. Разница здесь между первым и десятым местом составила всего тридцать три связи. Несмотря на то, что Александр Тинт, Александр Пермяков, Сергей Савкин и Игорь Михеев вошли в десятку сильнейших, в командном зачете им пришлось довольствоваться вторым местом. Словом, наша мужская сборная выступила ниже своих возможностей. Да и женская команда, несмотря на успех, нельзя сказать, чтобы испытывала «чувство глубокого удовлетворения». Ведь всегда предпочтительнее победа за явным преимуществом, а не с минимальным перевесом.

В чем же дело? По мнению спортсменов, при подготовке к соревнованиям был допущен ряд ошибок. Главная из них заключается в том, что до последнего дня не был известен основной состав команды. Это внесло определенную нервозность в тренировочный

сборной в первые три дня учебно-тренировочных сборов, на которые вызываются все кандидаты. Утверждать окончательный состав на общем собрании кандидатов.

Есть в этом обращении и другие предложения, направленные на повышение качества подготовки спортсменов к состязаниям. Думается, они будут приняты во внимание. Но вот что примечательно. Свое послание спортсмены адресовали не только в президиум ФРС СССР, КВ комитет, но и в комитет по РЛТ, который... попросту не существовал. Если уж об этом не ведали члены сборной, активисты РЛТ,



Ольга Лещикова.



Елена Гончарская.

задуматься победа

процесс на сборах перед отправкой на турнир. Каждый кандидат выкладывался полностью, чтобы завоевать право на участие в состязаниях. А к концу сборов выяснилось, что состав сборной был определен и утвержден почти два месяца назад, но почему-то это оставалось тайной за семью печатями для спортсменов. В итоге — ненужная нервотрепка, многие, как говорится, сгорели раньше срока. Ведь если бы состав был объявлен в начале сборов, каждый мог бы спокойно отрабатывать свои ошибки, готовиться и технически и психологически.

На вопрос, по какому все же принципу определялся состав сборной, спортсмены ответить не смогли. «По принципу личных симпатий»,— вот, пожалуй, общее мнение команды. И этот принцип, естественно, никого не устраивает, потому что он субъективен и несправедлив, а главное, не в духе времени. Думается, гласность и здесь должна вступить в свои права. Не случайно, видимо, после турнира в Болгарии наша команда провела собрание, на котором было принято обращение в президиум ФРС СССР, КВ комитет и комитет по РЛТ.

В нем, в частности, предлагалось при формировании сборной учесть следующие предложения. Отбор кандидатов производить комитетами КВ и РЛТ при участии старшего тренера по результатам предыдущих соревнований в Болгарии, всесоюзных и республиканских очно-заочных КВ соревнований по РЛТ (результатам КВ теста); определять состав

то что говорить о простых смертных. Все это — плоды отсутствия гласности и информированности. Есть комитет, нет комитета, до последнего времени особой роли не играло. Все важные вопросы решались если не единолично старшим тренером, то узким кругом лиц вышестоящих инстанций. Пора менять этот порядок. Кстати, созданному вскоре после состязаний в Болгарии комитету по РЛТ, как говорится, и карты в руки.

Думается, комитет должен взять на себя проработку и следующей проблемы. Наши болгарские товарищи предлагают придать турниру новый статус, поднять его до уровня чемпионата Европы. Конечно, это дело не одного дня. Для начала предполагается провести состязание поочередно в каждой из стран-участниц, в том числе и в Советском Союзе. Впервые эта идея была высказана три года назад. Однако с нашей стороны не последовало никакой реакции. А ведь положительное решение вопроса станет мощным импульсом развития у нас в стране КВ спорта, большим стимулом для популяризации радиолюбительского троеборья, куда составным элементом входит работа в КВ тексте, а в конечном счете явится новым шагом в становлении советского радиоспорта.

С. СМИРНОВА

Долна Баня — Москва

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА «ЭРА-88»





В ноябре 1988 г. в чехословацком городе Пжибрам, что в 60 км от Праги, проходила международная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов «Эра-88», организованная СВАЗАРМ. Для участия в ней были приглашены представители оборонных организаций СССР, НРБ, ВНР и ГДР.

Самой обширной на выставке оказалась экспозиция хозяев (423 экспоната) — от источников питания до современных компьютеров. Болгарские участники представили аппаратуру, которую выпускают предприятия оборонного Общества. Особый интерес у посетителей вызвали разнообразные персональные компьютеры, созданные радиолюбителями Болгарии, и, прежде всего, микропроцессорная система для обучения телеграфистов — РЗ-210.

Наибольшей популярностью в венгерской экспозиции пользовалась система приема телевизионных сигналов со спутников, находящихся на геостационарной орбите.

Советская делегация привезла в Чехословакию 15 радиолюбительских разработок по двум тематическим разделам: приборы для народного хозяйства и спортивная аппаратура. Их авторами являются хорошо известные в Советском Союзе радиолюбители-конструкторы. Некоторые из них в составе нашей делегации приехали в Пжибрам.

Например, калужский конструктор А. Папков привез на «Эру-88» бортовой радиотехнический комплекс БРТК-10, получивший до этого международное признание на Всемирной выставке «Телеком» в Швейцарии. Радиолюбитель из Риги В. Кетнерс представил транскодер и телевизионные генераторы для проверки и настройки телевизоров, А. Ткаченко (г. Ростов) — феррозондовый дефектоскоп, применяемый для обнаружения микротрещин в поверхностных слоях металла, и прибор для контроля эксцентричности электродов.

Заслуживает внимания опыт работы жюри в оценке представленных приборов и подведении итогов. Чехословацкие товарищи работу жюри организовали до начала официального открытия выставки, а затем уже познакомили посетителей с лучшими экспонатами. Этот опыт неплохо бы

использовать и нам при проведении очередной 34-й Всесоюзной радиовыставки, которая откроется в апреле — мае текущего года.

Следует нам поучиться у чехословацких коллег и организации рекламы. Перед открытием «Эры-88» по всему городу были расклеены афиши, прошла информация по национальному радио. Все восемь школ города организовали на выставку экскурсии для своих учеников.

Самые маленькие посетители могли провести время в классе компьютерных игр и посмотреть мультфильмы с видеомагнитофонов. Ребятам постарше была предоставлена возможность испробовать свои силы за паяльником — собрать своими руками несложные устройства. Все это пользовалось большим успехом у детей и их родителей. Надо полагать, что такая пропаганда самодеятельного технического творчества дает положительные результаты.

Для взрослых радиолюбителей-конструкторов работал магазин, торговавший радиодеталями и товарами, которые производят предприятия СВАЗАРМ. Услугами магазина пользовались многие посетители.

Хорошо работал и информационный центр, оснащенный несколькими комплектами импортной видеотехники. Информация об открытии и ходе выставки записывалась на видеопленку и затем демонстрировалась на телеэкраны, установленные в нескольких местах зала. Работу выставки записывали с помощью видеомагнитофона все делегации, кроме советской, которая не располагала такой аппаратурой. Кстати сказать, ее нет и в Центральном радиоклубе СССР им. Э. Т. Кренкеля, несмотря на то, что еще в 1986 г. было принято постановление бюро президиума ЦК ДОСААФ СССР об организации внештатной видеолаборатории при ЦРК и выделении для приобретения необходимой видеотехники 20 тыс. инвалютных рублей.

К сожалению, это постановление пока остается на бумаге. Конечно, с валютой сейчас положение трудное, но можно было бы найти выход, например, купить видеотехнику в комиссионных магазинах за наличный расчет. Не сделав этого, мы в ближайшее время рискуем катастрофически отстать в организации учебно-тренировочного процесса сборных команд страны. Ведь соперники давно уже используют видеофильмы для этой цели и быстро прогрессируют. Последний чемпионат мира по спортивной радиопеленгации это наглядно доказал.

Прощаясь с гостеприимным Пжибрамом, участники выставки выразили желание проводить подобные выставки поочередно в каждой стране по нечетным годам. Ну, а пока вопрос будет обсужден и согласован, чехословацкая сторона собирается осенью организовать экспериментальную международную выставку «Интерэра-89».

В. БОНДАРЕНКО,
начальник ЦРК СССР
им. Э. Т. Кренкеля

Пжибрам — Москва



На снимках: вверху — в одном из залов выставки; в середине — посетители выставки работают на персональных компьютерах; внизу — член советской делегации В. Кетнерс (справа) демонстрирует свой экспонат одному из организаторов выставки тов. Смишеку.
Фото А. Ткаченко

ИЗ ПИСЕМ В РЕДАКЦИЮ

ЧИТАТЕЛЬ БЛАГОДАРИТ И КРИТИКУЕТ...

Хочу поблагодарить за опубликованную в № 6 за 1985 г. статью «Генератор испытательных сигналов». Генератор я собрал, работает отлично, честно говоря, я и не думал, что будет так работать (ничего не менял в схеме).

Спасибо также за статьи «Осциллограф — ваш помощник».

Н. УДОВИЧЕНКО

г. Батайск

С удовольствием прочел статью «Бейсик «Микрон» («Радио», № 8/88). К сожалению, качество исполнения таблицы 1 оставляет желать лучшего: мал размер букв и цифр, непропечатанные места. Неужели нельзя было напечатать таблицу двухмиллиметровым шрифтом, как это делалось ранее. С трудом ввел данные в свой РК-86, все контрольные суммы сошлись, а простейшие программы не работают.

В. ЕРМОЛАЕВ

г. Курган

Привлек меня на 3-й стр. обложки журнала «Радио» № 9/88 новый японский телевизор цветного изображения фирмы «Кассио». Карманный, и вес-то его составляет всего 320 грамм. У меня внутри все разбушевалось.

Как Вы думаете, когда наша промышленность достигнет подобного уровня?

В. ШЕЛУДКОВ

г. Электрогорск

Хочу написать о статье Н. Сухова «СДП-2» («Радио», 1987, № 1 и 2). Она очень привлекла меня, ведь при сравнительно небольших затратах заметно повышается качество записи. Я собрал эту приставку и ввел в «Маяк-120-стерео». Сделать это оказалось довольно просто, так как автор все подробно описал.

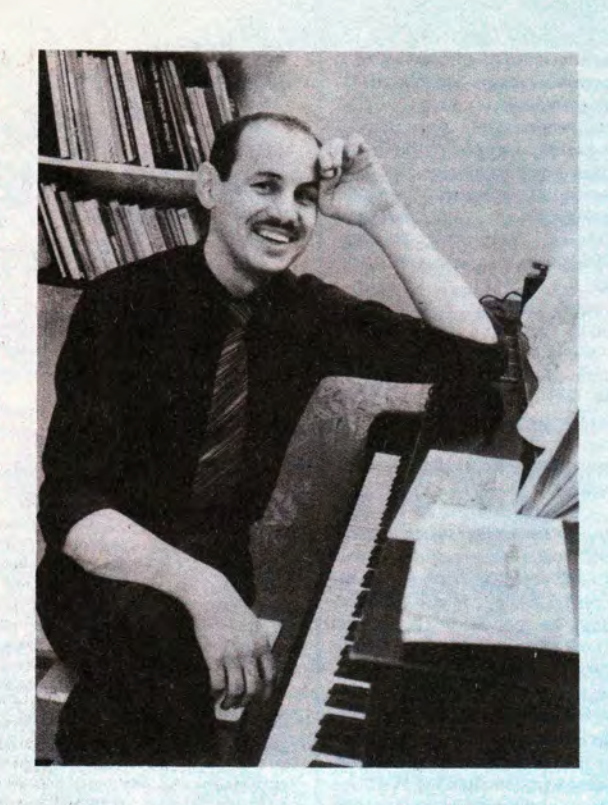
С. СМОЛИН

г. Пермь

Радиоделом увлекаюсь с 6-го класса. За этот период своими руками собрал 6 магнитофонов, 4 приемника, 3 светомузыкальных установки и телеигру «Воздушный бой». Во всех этих конструкциях мне помог разобраться ваш журнал «Радио», за что я очень благодарен коллективу редакции.

А. СКВОРЦОВ

Таджикская ССР



Композитор В. Ульянич.
Фото В. Семенова

Компьютер — муза?

Мир звуков!
Во все времена
он служит источником вдохновения для композиторов.
Шум дождя, журчание ручейка,
неистовство стихии и даже тишь знойного летнего полудня вызывают
в воображении музыканта темы его будущих произведений.
Словом,
музыка рождается в недрах безбрежного звукового океана.
Сегодня в него вливаются новые источники,
которые стали одной из примет
нашего атомно-космического столетия.
Стремясь охватить мощный объем информации
и создать музыкальные картины,
отражающие жизнь второй половины двадцатого века,
композиторы стали использовать
такой нетрадиционный «инструмент»,
как компьютер.
Сразу оговорюсь,
что речь пойдет не об эстраде или рок-музыке,
а о произведениях классического направления.
О том,
как осуществляется подобное необычное соавторство,
ваш корреспондент попросил
рассказать члена Союза композиторов СССР,
молодого московского музыканта
Виктора УЛЬЯНИЧА.

— До сих пор композиторы создавали свои произведения без каких-либо технических «помощников». Их единственным орудием был музыкальный инструмент. Рядом же с Вашим роялем стоит персональная ЭВМ. Почему?

— Вряд ли кто-нибудь станет возражать против того, что вторая половина XX столетия резко отличается от минувших времен. На человека обрушился гигантский поток информации, с которым ему все труднее и труднее справляться. В столь же сложном положении находится и современный композитор, пропускающий через себя огромные массивы звуков. Я думаю, что сама жизнь натолкнула музыкантов на мысль прибегнуть к помощи технических средств специальных инструментов, которые облегчили бы переработку этой информации для ее последующего воплощения в музыке.

— И таким инструментом стал компьютер?

— Я пока не хотел бы называть его так. При создании музыкального произведения ЭВМ осуществляет вспомогательную функцию, ее суть я поясню чуть позже. Композиторским же инструментом следует считать такое устройство, в основе которого лежит компьютерная технология. В принципе, технически это возможно, однако, лично мне, приходится работать на неспециализированных компьютерах.

Сейчас существует четко выраженная тенденция к созданию многоэлементной музыки — супермногоголосья (состоящего, например, из ста голосов), как бы воплощающего звуковую модель современного мира. Это — новый этап развития «многоклеточного» организма музыки.

Можно выделить три условных периода в завоевании человеком музыкального континента. Первый — вокальный, затем — освоение музыкальных инструментов. Исполнители совершенствовали свое мастерство, стараясь по выразительности приблизить игру к красоте звучания человеческого голоса. Тем не менее недостатком музыкальных инструментов остается постоянство их тембровой окрас-

ки. Создать новые тембры может компьютер. Его появление в музыке и знаменует начало третьего периода.

— Что значит создать новые тембры?

— Любой звук состоит из основного, самого низкого тона, который слышен ухом гораздо лучше других и воспринимается как единственно звучащий, и более высоких обертонов, или гармонических призвуков, дополняющих звучание и определяющих его тембр. Изменяя с помощью ЭВМ набор обертонов, можно менять и тембр основного тона. В этом случае октаву нужно разделить уже не на 12, а на 120 и более частей.

— «Компьютерный» звук хорошо знаком всем нам по эстраде и поп-музыке. В Ваших же произведениях звучат обычные инструменты.

— Использование ЭВМ в качестве генератора звуков — лишь один из возможных способов ее применения в музыке. Есть и другой путь. В программу компьютера закладывается, например, закон логического развития любого организма или структуры — нарастание, на основе которого строится графическое изображение, «скелет» будущего произведения. Он является основой для последующей работы. Одна и та же программа может давать различные варианты, которые каждым композитором в зависимости от его таланта и воображения интерпретируются по-разному. Поэтому компьютер отнюдь не заменяет человека и не облегчает его творческой деятельности, как это порой очень поверхностно понимается.

— Таким образом, многочисленные графики, которыми Вы пользуетесь, представляют собой как бы развитие некоторого музыкального организма в пространстве и во времени?

— Необязательно музыкального. Я бы назвал этот организм автономным, а трактовать его может и художник, и скульптор, и, конечно же, композитор. Каждый вид искусства имеет свои средства, но поиск формы и структуры будущего произведения вполне осуществим компьютерными методами. В конечном итоге все определяет замысел художника. Работа с ЭВМ помогает мне по-новому представить даже состав и функции оркестра для исполнения того или иного сочинения. Подчас он существенно отличается от традиционных.

— С некоторыми Вашими работами слушатели могли познакомиться на музыкальных фестивалях, например, «Московская осень». Какое впечатление производят они на любителей музыки?

— Судя по отзывам в прессе, в общем, положительное, хотя мне, как автору, судить трудно. Конечно, восприятие любой серьезной музыки требует определенной подготовки. Не являются исключением и мои работы. Важно, чтобы слушатель заранее настроился не на пассивное присутствие на концерте, а на активизацию своего воображения.

— Уже сами названия Ваших произведений ориентируют на это: музыкальные медитации для квартета арф «Игра света», части — «Лунное сияние», «Мерцание звезд»... Скажите, а как относятся Ваши коллеги к компьютерному новаторству?

— По-разному. Многие с недоверием и предубеждением смотрят на использование ЭВМ для создания музыки, в чем, кстати, отражается существующая у нас тенденция к оторванности от компьютерной технологии. Бытует и поверхностный взгляд, что машина заменяет человека, лишает музыку души, или же, что ЭВМ упрощает процесс создания музыки. Эти мнения неверны и происходят, главным образом, или от непонимания роли компьютера, или от нежелания понять ее. Но, к счастью, немало и сторонников этой идеи как у нас в стране, так и за границей. Ведь подобные работы ведутся во всем мире.

Сейчас в Союзе композиторов СССР мы создаем специальную группу, хотим, в частности, заняться налаживанием связей с нашими единомышленниками за рубежом. Надеюсь, что взаимные контакты дадут новый творческий импульс поиску нового в музыке.

Беседу вел **Р. ЛЕВИН**

[см. 3-ю с. обложки]

РАДИОКУРЬЕР

● Информационно - навигационная система «CARIN» (сокращение от английского ее названия — «CAR INFORMATION AND NAVIGATION»), предложенная специалистами известной голландской фирмы «Филлипс», должна полностью решить проблемы определения местонахождения автомобиля, выбора оптимального маршрута и автоматическое сопровождение автомобиля до места назначения. «Сердцем» системы являются три устройства. Во-первых, это информационная система на основе компакт-диска с цифровой записью. Во-вторых,— спутниковая система точного определения местонахождения автомобиля. И, наконец, компьютер с дисплеем, экран которого чувствителен к давлению (это облегчает диалог с компьютером во время движения автомобиля). Специалисты считают, что эта система начнет внедряться в серийные модели автомобилей в начале девяностых годов, поскольку основные ее узлы уже созданы и применяются на практике в других областях техники. Спутниковая система точного определения местонахождения автомобиля потребует выведения на определенные орбиты нескольких специализированных ИСЗ.

● Японская фирма «Айком», специализирующаяся на производстве связной техники, выпустила новый трансивер (модель ICOM-781) с встроенным дисплеем. На нем отражается основная информация, которая необходима оператору при работе в эфире. Экран дисплея разделен на две рабочие зоны. В верхней отображается информация постоянного пользования: рабочая частота, вид работы, полоса пропускания по промежуточной частоте, режим расстройки приемника относительно передатчика (с указанием точного ее значения) и чем определяется рабочая частота (положением ручки настройки или задана блоком памяти). В нижней части дисплея либо отображается состояние блока памяти (какие режимы работы и частоты занесены, необходимые к ним комментарии и т. д.), либо поступает информация с панорамного индикатора с полосой обзора до 200 кГц. Ограниченные размеры передней панели трансивера определили ряд оригинальных приемов для работы с встроенным специализированным компьютером. Так при записи в его память комментариев оператор вращает ручку трансивера, выбирая нужную букву (она отображается в одном из «окон» дисплея) и нажатием на кнопку «Запись» вводит ее в ОЗУ.



INFO·INFO·INFO

КАЛЕНДАРЬ СОРЕВНОВАНИЙ

В приводимом перечне состязаний по радиосвязи на КВ, УКВ и через радиолюбительские спутники (РС), включенных во всесоюзный календарь 1989 г. по техническим и военно-прикладным видам спорта, после названия соревнования указана коллегия судей (КС), обслуживающая его.

16 апреля — чемпионат СССР по радиосвязи на КВ телеграфом — Ворошиловградская КС;

13—14 мая — международные КВ соревнования «CQ-M» — ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля;

3—4 июня — на кубок ФРС СССР (УКВ) — Владивостокская КС;

16—20 июня — очно-заочный чемпионат СССР по радиосвязи на КВ; заочную часть — ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля;

2 июля — на приз газеты «Комсомольская правда», I тур (КВ) — Московская КС;

22—23 июля — на приз журнала «Радио» — «Полевой день» (УКВ) — Тульская КС;

23 июля — на приз газеты «Комсомольская правда», II тур (КВ) — Московская КС;

19—20 августа — на кубок ЦК ДОСААФ СССР (УКВ) — Куйбышевская КС;

8—12 сентября — чемпионат СССР по радиосвязи на УКВ;

15 октября — на кубок ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля (РС) — Московская КС;

28—29 октября — всесоюзные соревнования среди коллективных радиостанций (РС) — Московская КС;

4—5 ноября — всесоюзные соревнования на диапазоне 160 м на призы журнала «Радио» — Читинская КС;

18 ноября — на приз «Юный радиолюбитель» (КВ) — Мурманская КС;

3 декабря — чемпионат СССР по радиосвязи через радиолюбительские спутники — Московская КС;

17 декабря — заочный чемпионат СССР среди женщин, посвященный памяти Героя Советского Союза Елены Стемпковской — Удмуртская КС;

23—24 декабря — на приз «RAEM» — Уфимская КС.

ДОСТИЖЕНИЯ КОРОТКОВОЛНОВИКОВ

Место	Позывной	Число стран	Число стран на диапазонах, МГц						Всего
			1,8	3,5	7	14	21	28	
	Индивидуальные станции								
1	UR2QD	333	121	230	275	333	309	278	1546
2	UA4HBW	326	152	180	232	308	289	254	1415
3	UA9CBO	329	152	198	239	314	231	227	1361
4	UQ2MU	340	60	174	192	324	273	250	1273
5	UW9WR	287	34	197	206	287	274	266	1264
6	UQ2HO	325	46	186	205	293	291	218	1239
7	RB5IJ	257	118	163	196	257	251	245	1230
8	UA6AF	306	81	177	217	289	236	215	1215
9	UP2BR	331	42	170	205	301	270	222	1210
10	UW0MF	338	58	172	200	333	220	204	1187
12	UL7NW	325	51	207	182	309	202	206	1157
25	RI1OA	284	62	109	163	197	211	234	978
30	UC2WO	286	105	127	148	214	173	136	903
50	UF6RB	272	0	73	62	243	104	69	551
53	UJ8XA	162	6	46	67	134	81	118	452
	Коллективные станции								
1	UR1RWX	329	151	220	286	324	304	263	1548
2	UQ1GXZ	331	89	190	255	326	285	197	1342
3	UZ4AXQ	288	68	103	147	273	216	161	968
4	UZ4FWD	335	63	130	161	278	180	143	955
5	UT5UXW	172	44	71	88	158	83	37	581
	Наблюдатели								
1	UT5-186-2	321	74	166	238	321	254	217	1270
2	UB5-070-80	328	101	186	217	321	224	218	1267
3	UL7-023-107	330	98	217	229	320	218	174	1256
4	UR2-083-913	309	111	172	153	291	265	222	1214
5	UB5-073-2589	301	107	182	187	263	167	140	1046
6	UB5-073-3135	301	100	171	171	251	150	136	979
7	UC2-006-40	286	67	114	168	259	231	86	925
8	UB5-067-2330	248	25	89	174	242	209	156	895
9	UA3-155-75	279	53	137	131	248	140	133	842
10	UA4-156-876	248	54	119	121	201	141	102	737
12	UQ2-037-239	237	38	51	76	164	194	94	617
13	UL7-023-406	204	13	22	45	178	97	71	426
	Наблюдательные пункты								
1	UK9-146-2	79	12	26	31	74	38	9	190

Публикуемая таблица составлена председателем советского DX клуба А. Кучеренко на основании данных, поступивших к нему до 15 сентября 1988 г.

В подгруппах индивидуальных станций и наблюдателей помимо первых десяти указаны лучшие станции из союзных республик, если их представителей нет в десятке.

Сведения для следующей таблицы следует выслать до 15 мая с. г. по адресу: 348903, г. Счастье Ворошиловградской обл., абонементный ящик 1, А. В. Кучеренко.

ИЗМЕНЕНИЯ В ДИПЛОМЕ Р-100-О

В связи с изменениями в административно - территориальном делении Узбекской ССР в положение о дипломе Р-100-О внесены коррективы.

Из списка этого диплома исключены Навоийская (UI8Q, условный номер 181) и Джи-

Центр зоны	Азимут, градус	Трасса	Время, UT												
			0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	93	VK	14	21	21	21	21	21	14	14	14		14	14	14
	195	ZS1				21	28	21	21	21	21	21	14	14	
	253	LU	14	14	14	14	14	14	21	21	21	21	21	14	14
	298	HP						14	14	14	14	21	21	14	14
	311A	W2	14	14				14	14	14	14	14	14	14	14
	344П	W6				14						14			
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	83	VK	14	14	21	21	21	21	14	14	14			14	14
	245	PY1	14	14	14	14	21	21	21	21	21	21	21	14	14
	304A	W2	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	338П	W6				14						14			
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6	14	14	14	14	14	14	14			14	14	14	14
	104	VK	14	21	28	28	28	21	14	14				14	14
	250	PY1	21	21	21			28	28	28	28	21	21	21	21
	299	HP	14	14	14	14	14	21	21	21	21	21	21	21	14
	316	W2						14	14	14	14	14	14	14	14
	348П	W6		14	14	14				14	14	14	14		
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6	14	14	14	14	14				14			14	14
	127	VK	21	21	28	28	28	21	14	14	14		14	21	21
	287	PY1	14	14	14	14	14	21	21	21	21	14	14	14	14
	302	G			14	14	14	14	14	14	14	14	14		
	343П	W2	14	14					14	14	14	14			
UAØ (с центром в Иркутске)	36A	W6													
	143	VK	21	28	28	21	21	21	14	14	14			21	21
	245	ZS1			14	21	21	21	21	21	14	14	14		
	307	PY1	14	14	14	14	14	21	21	21	21	14	14	14	14
	359П	W2	14	14	14	14	14								
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14										14	14
	56	W6	14	14	14	14	14	14		14	14	14	14	14	14
	167	VK	28	28	21	21	21	21	14	14				21	28
	333A	G				14	14	14	14	14	14				
	357П	PY1						14	14	14	14	14			14

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА МАЙ

Предполагается, что в мае солнечная активность по сравнению с предыдущим месяцем несколько увеличится (прогнозируемое число Вольфа — 134). Состояние ионосферы — типично летнее. На всех трассах будет наблюдаться понижение отражаемых от ионосферы частот, должно увеличиться время возможной работы в 20-метровом диапазоне. Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 1 за 1986 г. на с. 20.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

закская (UI8V, условный номер 185) области, которые с 6 сентября 1988 г. вошли в состав соответственно Самаркандской и Сырдарьинской областей.

QSL-БЮРО В ЛАТВИИ

Карточки-квитанции для коротковолновиков, ультракоротковолновиков и наблюдателей Латвийской ССР следует направлять в республиканское QSL-бюро: **226098, Рига, абонементный ящик 164.**

QSL для радиолюбителей из Даугавпилса и Лиепая можно высылать в городские QSL-бюро. Почтовый адрес первого — **228400, г. Даугавпилс-1 Латвийской ССР, абонементный ящик 70;** второго — **229700, г. Лиепая Латвийской ССР, абонементный ящик 13.**

Раздел ведет
А. ГУСЕВ (UA3AVG)

VHF · UHF · SHF

ЛУННАЯ СВЯЗЬ

После летнего «затишья» осенью вновь повысилась активность ультракоротковолновиков — энтузиастов EME QSO. Этому способствовал не только очень популярный двухтуровый (один проходит в октябре, другой — в ноябре) EME ARRL CONTEST, но и более благоприятные, чем летом, геофизические условия (ионосфера уже меньше «экранировала» наш естественный спутник). Количественный рост активности у нас в стране выразился прежде всего в увеличении более чем на четверть числа EME станций. Из 42 областей работала 61 станция.

Вначале о делах на диапазоне 144 МГц.

По традиции представляем дебютантов. Все они свою первую связь через Луну провели с обладателем самой эффективной антенны — 48×17 элементов — W5UN из США. Различались лишь даты. У UZ9AWQ из Челябинска (антенна из 4×17 элементов) связь состоялась 25 сентября, у UA9CS из Свердловска (4×10) — 26 сентября, у UA4ALU из Волгоградской обл. (4×17) — 2 октября, у UV1AS из Ленинграда (4×13) — 22 октября, у UA4AK из Котельникова Волгоградской обл. (4×17) — 20 ноября.

UV1AS после QSO с W5UN связался с двумя европейцами — SM5FRN и DL8DAT и, кроме того, слышал сигналы еще 15 станций.

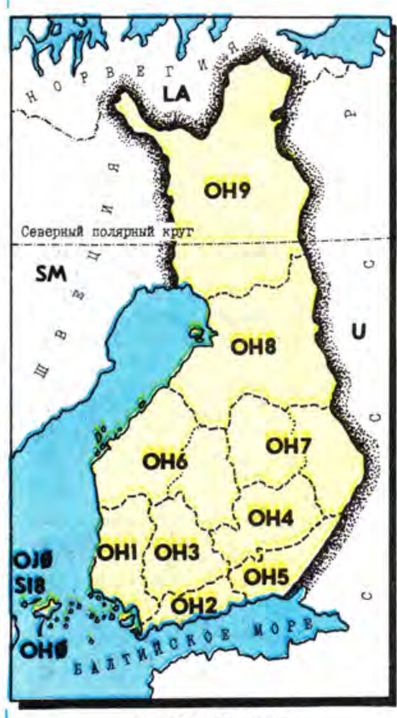
UA4NT из Кирова при участии UA4NM установил антенну, содержащую 8×16 элементов. В результате, как сообщает UA9FAD, после каждого CQ к UA4NT «выстраивалась очередь» из европейцев и американцев.

К моменту подготовки этого выпуска выяснилось, что, помимо названных в разное время в рубрике «EME», есть немало советских станций, в активе которых уже сравнительно давно имеются лунные связи. Так, RA1TC из Новгорода после установки год назад антенны из 4×16 элементов уже провел, по словам UV1AS, большое число трансконтинентальных связей. У UA4API из Камышина первая QSO с W5UN состоялась еще 2 января 1987 г. Тогда использовалась 16-элементная антенна. Позже, с помощью антенны 2×16 элементов, связь была повторена. В ноябре UA4API связался с американцами KB8RQ и W4ZD.

Несколько раньше, чем UA4API, дебютировал RB5AL из Сумской обл. Используя антенну 2×13 элементов, к осени он имел связи уже с четырьмя корреспондентами.

Дошли до редакции сведения и об успешной работе через Луну станции UA3UES из Ивановской обл. (используется антенна из 4×9 элементов), UR1RXM из Эстонской ССР.

Представляет интерес информация о первой в СССР «лунной» УКВ экспедиции брянских радиолюбителей (UA3YBJ, UA3YBT и UA3-118-258) в Среднюю Азию. На станциях UZ3YWB/UI2U и UA3YBT/UH8W использовалась антен-



ПОЗЫВНЫЕ СТРАН МИРА

ФИНЛЯНДИЯ

Международными соглашениями в области радиосвязи для формирования позывных Финляндии выделены серии префиксов OFA—OFZ, OGA—OGZ, OHA—OHZ, OIA—OIZ и OJA—OJZ. Для позывных любительских радиостанций в этой стране используется в основном серия OHA—OHZ, хотя есть постоянные позывные, начинающиеся с буквенных сочетаний OJ и OI. Вся территория Финляндии разделена на десять радиолюбительских районов, в каждый из которых входят один или два ляни (губернии):

OH1 — Турку-Пори;
OH2 — Усимаа;
OH3 — Хяме;
OH4 — Миккели;
OH5 — Кюми;
OH6 — Вааса и Кески-Суоми;
OH7 — Куопио и Похьойс-Карьяла;
OH8 — Оулу;
OH9 — Лаппи;
OH0 — Ахвенанмаа (Аландские острова).

Вблизи Аландских островов (примерно 10 км западнее их) находится риф Меркет. Он управляется совместно Финляндией и Швецией. Финские радиолюбители используют при работе с этого рифа позывные серий OH0M и OJ0, а шведские — серии SI8M.

Клубные радиостанции в Финляндии имеют в позывном двухбуквенный суффикс от AA до AZ (во всех районах, кроме OH2) и однобуквенный суффикс от A до Z (в OH2). Позывные с суффиксами RAA—RZZ присваивают ретрансляторам, а с суффиксами UHF и VHF — маякам. Иностранцам, постоянно проживающим в Финляндии, выдают позывные с суффиксами ZAA—ZZZ.

Регулярных позывных с префиксами серии OI в эфире можно встретить лишь несколько. Все они принадлежат клубным станциям войск связи финской армии. Вот их позывные: OI2HJ, OI1AX—OI1AZ, OI3AX—OI3AZ, OI4AX—OI4AZ и т. д.

Остальные серии префиксов из числа выделенных Финляндии используются в специальных позывных.

на из 4×17 элементов. Было установлено почти четыре десятка EME QSO. Из наших ультракоротковолновиков с ними связались UA1ZCL, UA9FAD, RA3YCR, RA3LE и UG6AD.

Список корреспондентов на диапазоне 144 МГц у нашего лидера UA1ZCL из пос. Туманный Мурманской обл. содержит 371 позывной. Помимо тех, что были названы ранее, в нем есть новые позывные: OZ4MM, OZ1GFX, SM0PYP, SM4KVM/4, UA3YBT/UH8W, UZ3YWB/UI2U, G4SWX, UA4NT, IW2BNA, SM4DHN, DJ4UF, UR1RXM, PA3CEG, PA3CEE, I0NLK, PA3APH, DL3SAS, G1EGC, KA5AI, EA4AO, IK4DCO.

Пополнили список своих EME-корреспондентов на диапазоне 144 МГц UA9SL из Оренбурга — их стало 48, RA3LE из Смоленска — 82 (кстати, на диапазоне 430 МГц у него их столько же), RA6AX из Белореченска Краснодарского края — 42, RA6AAB из того же города — 62. С 35 коллегами связался UY5OE из Харькова, с 75 — UA6LJV из Таганрога Ростовской обл., со 108 (среди них 9H1BT, LU7DZ, KG6DX, VK3AUU, KL7X, 4X1IF) — RA3YCR из Брянска, со 135 — UG6AD из Еревана, со 157 — UA9FAD из Перми.

Для сравнения сообщим, что уже в первой половине 1988 г. в активе W5UN были 875 (!) «лунных» корреспондентов, у K1WHS из США (антенна из 24×14 элементов) таких корреспондентов 600, у канадца VE7BQH (224 элемента) — 574, у американца KB8RQ (16×17) — 519, у DL8DAT из ФРГ (16×14) — 464, у операторов из США W7FN (16×7) — 334, K1MNS (8×19) — 300, WA6MGZ (8×16) — 286, W7HAH (4×18) — 276, N5BLZ (12×17) — 268.

Все шире развертывается работа в диапазоне 430 МГц. За истекший период наибольших успехов добился RA3YCR. С установкой новой антенны из 8×26 элементов конструкции DL9KR ему удалось в течение нескольких недель связаться с 38 разными станциями, среди которых UA6LGH, UA9FAD, RB5LGX, ZL3AAD, JA9BOH, VE4MA. До этого была связь всего с одной станцией. Похожая ситуация сложилась и у UA6LJV, но корреспондентов у него пока только 16.

RB5LGX из Харьковской обл. экспериментирует со своей новой антенной конструкции K1FO из 16×21 элементов. Шум Солнца он получает с уровнем 13...13,5 дБ. RB5LGX очень быстро довел счет QSO с разными корреспондентами до 26, среди них — W9IP/2, N6AMG, F6CGJ, NC1I, KU4F, W1JR, JA4LBC, LX1DB, G3LQR, YU1IQ. Кроме того, проведена SSB связь с DL9KR.

UA3TCF из Горьковской обл. в диапазоне 144 МГц пока малоактивен, но в диапазоне 430 МГц работа идет успешно — уже есть 23 корреспондента.

Хорошо идут дела у UA9FAD из Перми. В сентябре — декабре прошлого года он провел связи с JA2XQR, SM4IVE, JH0YSI, WB0TEM, JA2JRJ, YU1IQ, F1ELL, F6CGJ, PA3AET, OH2DG, SM3AKW, DJ6MB, GW3XQR, KU4F, ZS6JT. Последние три дали ему новые секторы (17—19).

ХРОНИКА

● Как сообщает UA9UKO, в Новосибирской обл. (в квад-

рате МО95) появилась новая УКВ станция — UA9OKW, г. Барабинск. Этот QTH находится между очагами активности ультракоротковолновиков в Восточной Сибири и на Урале. Примечательно, что этот ультракоротковолновик быстро прогрессирует — за короткое время им проведены DX связи на 500 и более километров: с UZ9UT из Кемерова, RA9YG и UA9YLU из Славгорода Алтайского края, RL7FCF из пос. Щербакты Павлодарской обл. и другими станциями.

Из квадрата МО95 в диапазоне 144 МГц иногда работает UA9PX.

UA9UKO также сообщает, что на УКВ Кемеровская обл. представлена еще одним городом. Из Киселевска вышел в эфир RV9UV. Новая станция появилась и в Алтайском крае: UA9YHC.

● UL7YAV из г. Есиля, представлявший Тургайскую область, после реорганизации административно-территориального деления Казахской ССР, получил новый позывной: RL7BV. Теперь он находится в Целиноградской обл. Но по-прежнему он — единственный, работающий из квадрата МО31.

ДОСТИЖЕНИЯ УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ VI ЗОНА

Позывной	Секторы	Квадраты	Области	Очки
UG6AD	29	229	54	
	1	2	2	
	1	1	1	1214
UD6DE	17	163	72	
	1	1	1	963
RL7GD	7	29	27	
	1	2	2	327
UD6DT	5	26	19	222
UG6GM	5	15	10	
	1	1	1	
	1	1	1	199
UL7GAN	3	13	11	
	1	2	3	160
UJ8JKD	4	12	13	149
UG6GT	4	19	10	148
UD6DMR	4	10	9	125

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ

73·73·73
73·73·73



ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ СВЯЗИ И СПОРТА

Генератор плавного диапазона (ГПД) с параметрической стабилизацией частоты имеет очень важное достоинство — спектральную чистоту выходного сигнала. Если такой генератор подстраивать, основываясь на измерении его частоты цифровым частотомером, то стабильность ГПД будет соизмеримой со стабильностью частоты кварцевого генератора. Именно такой подход заложен в описываемом ГПД. Он предназначен для работы в передатчике, приемнике или трансивере с первой промежуточной частотой, равной 5 МГц.

Собственно ГПД (см. схему) состоит из автогенератора, собранного на полевом транзисторе VT8, буферного каскада на транзисторе VT7, включенного по схеме истокового повторителя, и усилителя-умножителя частоты на биполярном транзисторе VT6.

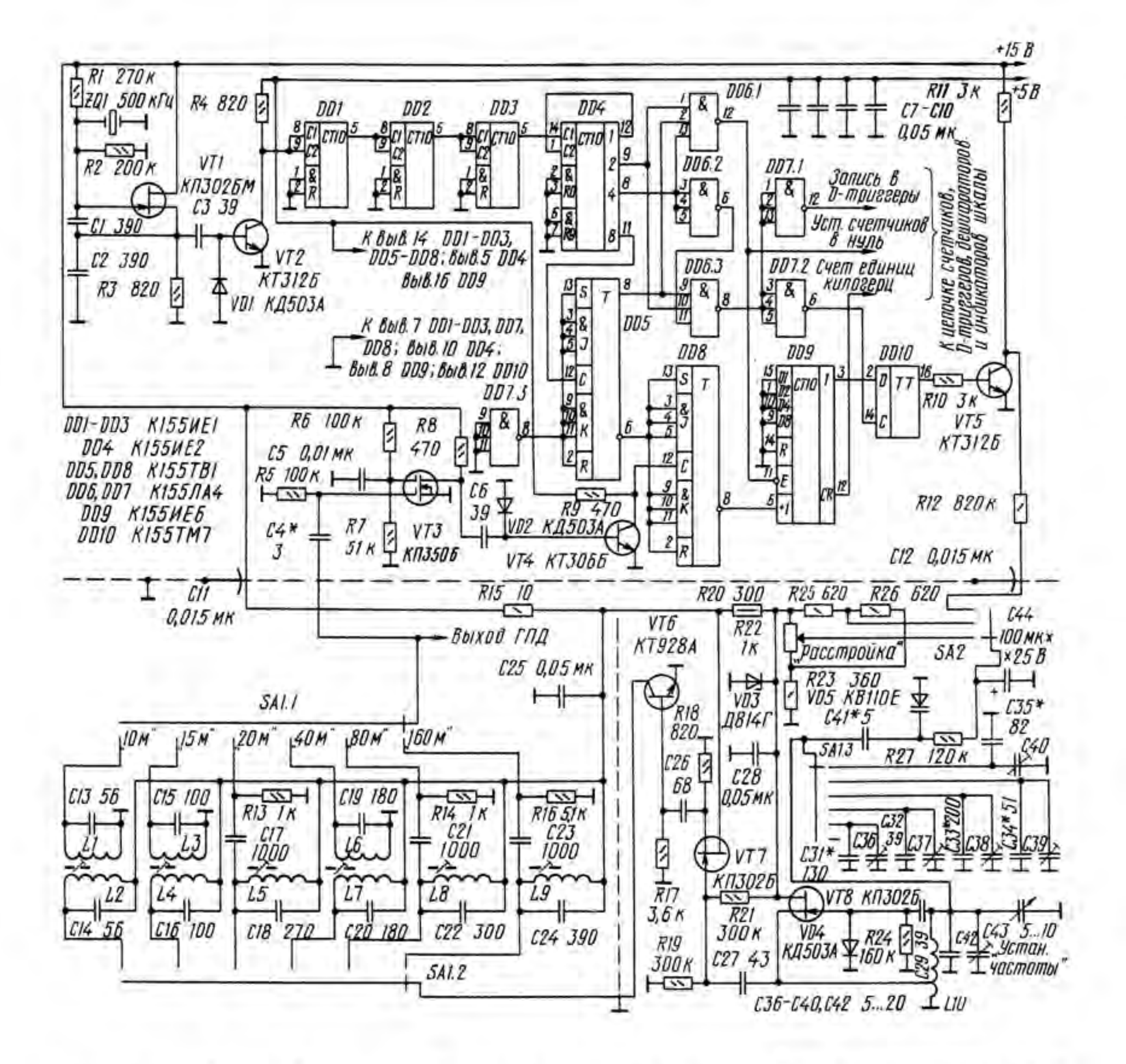
ВЫСОКОСТАБИЛЬНЫЙ ГПД

Автогенератор вырабатывает колебания частотой 11,5... 12,35 МГц (в диапазоне 10 м), 8...8,225 МГц (в диапазоне 15 м), 9...9,35 МГц (в диапазоне 20 м), 6...6,05 МГц (в диапазоне 40 м), 8,5...8,65 МГц (в диапазоне 80 м), 6,83...6,95 МГц (в диапазоне 160 м). В диапазонах 10, 15 и 40 м каскад на транзисторе VT6 работает в режиме удвоения частоты и двухконтурные полосовые фильтры на выходе ГПД выделяют частоты 23...24,7 МГц (10 м), 16...16,45 МГц (15 м), 12...12,1 МГц (40 м). На остальных диапазонах на выходе ГПД используются одноконтурные фильтры и выделяются частоты, вырабатываемые автогенератором.

Автогенератор перестраивают конденсатором C43. В небольших пределах частоту можно изменить с помощью варикапа VD5, управляющее напряжение на который подается через переключатель SA2. В нижнем по схеме положении его подвижного контакта оно определяется переменным резистором R22, в среднем — его значение постоянно. В верхнем положении управляющее напряжение поступает с цифровой шкалы.

Часть схемы, изображенная на рисунке над экраном, представляет собой фрагмент обычной цифровой шкалы. Линейка счетчиков в ней начинается со счетчика DD9, фиксирующего значение сотен герц (на табло его не отображают). Сигнал управления частотой автогенератора формируют с помощью D-триггера DD10, согласующего каскада на транзисторе VT5 и интегрирующей цепи R12C44.

При установке подвижного контакта переключателя SA2 в верхнее положение устройство работает



следующим образом. Если частота на выходе ГПД превышает не более чем на 99 Гц любое значение с нечетным числом сотен герц, на выводе 16 микросхемы DD10 появляется сигнал логической 1. При этом транзистор VT5 откроется, и через резистор R12 постепенно разряжается конденсатор C44. Это вызывает снижение частоты ГПД. Как только частота достигнет значения с четным числом сотен герц, сигнал 1 на выходе 16 микросхемы DD10 пропадет, конденсатор C44 начнет заряжаться, а частота ГПД, следовательно, повышаться. Таким образом, устройство обеспечивает получение сетки стабильных частот с шагом 200 Гц.

Накопленные данные по использованию описанного ГПД показали, что при переходе в режим стабилизации частота может измениться в самом неблагоприятном случае не более чем на 100 Гц. Но это практически не ухудшает настройку на корреспондента при работе как телеграфом, так и телефоном.

При изготовлении ГПД необходимо учитывать, что описанный способ стабилизации частоты эффективно компенсирует только медленные (за минуты) изменения частоты автогенератора. Поэтому должны быть приняты меры и по предотвращению быстрых изменений частоты.

Если предполагается, что в связном аппарате будет применена только механическая шкала, никаких дополнительных узлов, не изображенных на рисунке, в цифровую часть устройства вводить не нужно.

Катушки L1—L9 однослойные, намотаны виток к витку на шести пластмассовых каркасах диаметром 9 мм проводом ПЭШО 0,44 и снабжены подстроечниками СЦР-1. Катушки L1 и L2, L3 и L4, L6 и L7 намотаны попарно; расстояние между концом одной обмотки и началом другой — 3 мм. Катушка L10 выполнена на керамическом каркасе диаметром 20 мм, длина намотки — 15 мм. Она

содержит 12 витков, отвод от 3-го (считая от «заземленного» конца). Провод ПЭВ-2 0,44 уложен в канавку, имеющуюся на каркасе.

Подстроечные конденсаторы и конденсатор настройки контура автогенератора — с воздушным диэлектриком. Конденсаторы С31—С35 — керамические с ТКЕ группы М75.

Все элементы цифровой шкалы помещены в экранирующую коробку.

Собственно ГПД налаживают по общепринятой методике. Подбором конденсатора С41 устанавливают диапазон расстройки на диапазоне 10 м в пределах ± 10...15 кГц.

Настройкой контуров выходного фильтра добиваются постоянства напряжения на выходе ГПД — в рабочих участках диапазонов оно должно быть в пределах 2,5...3 В (действующее значение).

Налаживание цифровой части устройства сводится к подбору конденсатора С4 с такой минимальной емкостью, при которой устройство работает устойчиво.

В таблице приведены значения ухода частоты ГПД (в герцах) в зависимости от времени, прошедшего после включения.

Стабилизация частоты	Время после включения, мин		
	20	30	40
Выключена	+65	+243	+146
Включена	—2	+2	+3

В процессе эксплуатации аппарата с описанным ГПД перед началом работы подвижный контакт переключателя SA2 нужно переводить в среднее положение. Это обеспечит установку исходного напряжения на конденсаторе С44.

Я. ЛАПОВОК (UA1FA)

г. Ленинград

ГЕНЕРАТОР ТЕЛЕГРАФНОГО ТЕКСТА

Генератор, принципиальная схема которого изображена на рис. 1, формирует в телеграфном коде небольшой по объему неизменяемый в процессе эксплуатации текст. Это устройство можно использовать в любительском УКВ маяке, передающем позывной и местонахождение станции, или как составную часть в электронных телеграфных ключах.

Основой генератора является постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) на микросхеме К155РЕЗ, в котором записан необходимый текст. Особенности записи информации и методика программирования микросхем этого типа описана в [Л].

Информацию из ПЗУ в последовательном коде получают с помощью адресных счетчиков DD3, DD4 и мультиплексора DD5. Требуемую скорость передачи телеграфных знаков можно установить изменением постоянной времени цепи R1C1 в генераторе тактовых импульсов, выполненном на элементах DD2.1 — DD2.3. Проще это сделать подбором резистора R1. Чтобы облегчить контроль, в устройство введен тональный генератор на микросхеме DD1.

На рис. 2 показан чертеж платы генератора, выполненной из фольгированного изоляционного материала. На ней в виде полос выполнены линии питания. По краю платы могут быть расположены площадки для присоединения проводников, идущих от других устройств. Микросхемы расположены на плате выводами вверх (у первого вывода поставлена точка) и зафиксированы на ней отрезками луженого медного провода диаметром 0,5...0,7 мм, припаянными к шинам питания и соответствующим выводам. Для большей жесткости монтажа зазора между корпусами и платой нет. Развязывающие конденсаторы включают между шинами питания.

Остальные электрические соединения выполнены проводом ПЭВТЛ, накручиваемым на выводы микросхем без его предварительной зачистки с последующей пропайкой. Провод ПЭВТЛ при нагревании выше 250...270 °С легко облуживается с обычной канифолью без применения дополнительного активного флюса. Наиболее удобен для этой цели провод диаметром 0,1...0,14 мм. Для пайки целесообразно использовать паяльник с жалом диаметром 3...4 мм, нагретым до 300... 320 °С.

Чтобы избежать перегрева выводов микросхем, время пайки не должно превышать 1...2 с. Следует отметить, что пайка припоем с такой высокой температурой является отклонением от требований по монтажу микросхем, поэтому при пайке целесообразно пользоваться дополнительным теплоотводом.

Опасаться касания монтажных проводов между собой или к выводам микросхем не следует, так как механическая прочность изоляции провода ПЭВТЛ очень велика, а электрическая для проводов указанного выше диаметра равна 200 В. Как показывает практика, при кратковременных касаниях провода к нерабочей, обычно незалуженной, части жала паяльника разрушения изоляции не происходит.

Накрутку очень удобно производить с помощью короткого стеклянного рейсфедера, продающегося в магазинах. Оба его конца, чтобы предотвратить механическое повреждение изоляции провода, слегка оплавляют на пламени спиртовки или газовой горелки. Конец провода, пропущенного через рейсфедер, удерживают пинцетом возле вывода микросхемы и производят накрутку. При этом необходимо создать небольшое натяжение провода пальцем руки, держащей рейсфедер.

Описанный метод монтажа может быть применен как при выполнении макетов разрабатываемых узлов, так и при изготовлении законченных устройств. При этом предлагаемый способ обладает по сравнению с традиционными некоторыми преимуществами. Во-первых, до предела упрощен демонтаж микросхем. Во-вторых, монтаж очень прост, надежен, нагляден, позволяет легко видоизменять узел, устранять ошибки и т. д. Легко обеспечить соединение нескольких проводов на одном выводе.

Изготовленную таким способом плату легко укрепить на шасси или в другом месте, так как она односторонняя. Это существенно облегчает налаживание и эксплуатацию устройства.

г. Коммунарск
Ворошиловградской обл.

А. ПУЗАКОВ (UB5MOU)

Рис. 1

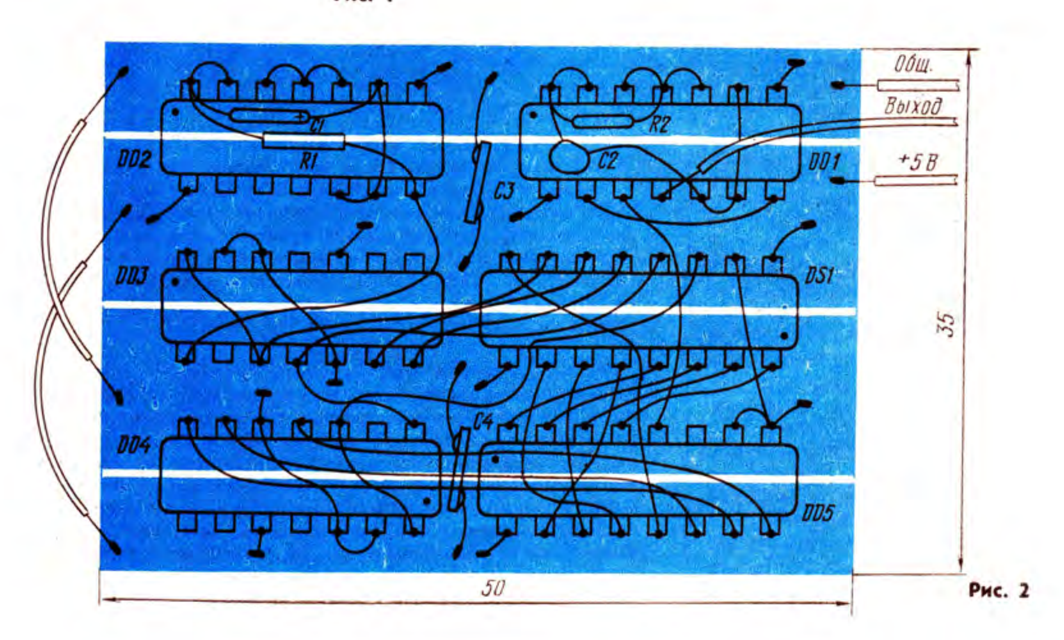


Рис. 2

ЛИТЕРАТУРА

Пузаков А. ПЗУ в спортивной аппаратуре.— Радио, 1982, № 1, с. 22—23.

КРЕПЛЕНИЕ «DELTA LOOP»

На низкочастотных КВ диапазонах радиолюбители нередко используют антенну «DELTA LOOP», подвешенную горизонтально или вертикально. Чтобы ее полотно было равномерно натянуто, приходится тщательно подбирать точку крепления одной из оттяжек.

Подвеска существенно упростится, если одну из оттяжек крепить к полотну антенны через подвижный ролик (или кольцо из капронового шнура), заменив им неподвижный изолятор. Незначительное изменение формы антенны не окажет существенного влияния на ее параметры.

В. ПЕРШИН (UV3DFL)
А. ПАНЧУК (RA3DIU)
г. Электросталь
Московской обл.

ОТВЕРСТИЕ В КЕРАМИЧЕСКОМ КАРКАСЕ

Просверлить небольшое отверстие в керамическом каркасе катушки можно бормашиной с помощью твердосплавного бора. Причем подойдут и затупленные боры. Место сверления нужно обязательно смачивать водой.

На сверление отверстия диаметром 1 мм в каркасе толщиной 3 мм затупленным бором затрачивается около 5 мин.

Ю. САЛКИН (UV9UAZ)
г. Новокузнецк
Кемеровской обл.

ВНИМАНИЮ КОРОТКОВОЛНОВИКОВ И УЛЬТРА-КОРОТКОВОЛНОВИКОВ

Напоминаем, что в отчетах об участии в международных соревнованиях и на всех карточках-квитанциях необходимо указывать всемирное время, которое обозначают как UT или UTC (допустимые обозначения GMT или Z). Летнее московское время (MSK) опережает всемирное на 4 часа (MSK=UT+4 ч), а зимнее — на 3 часа (MSK=UT+3 ч).



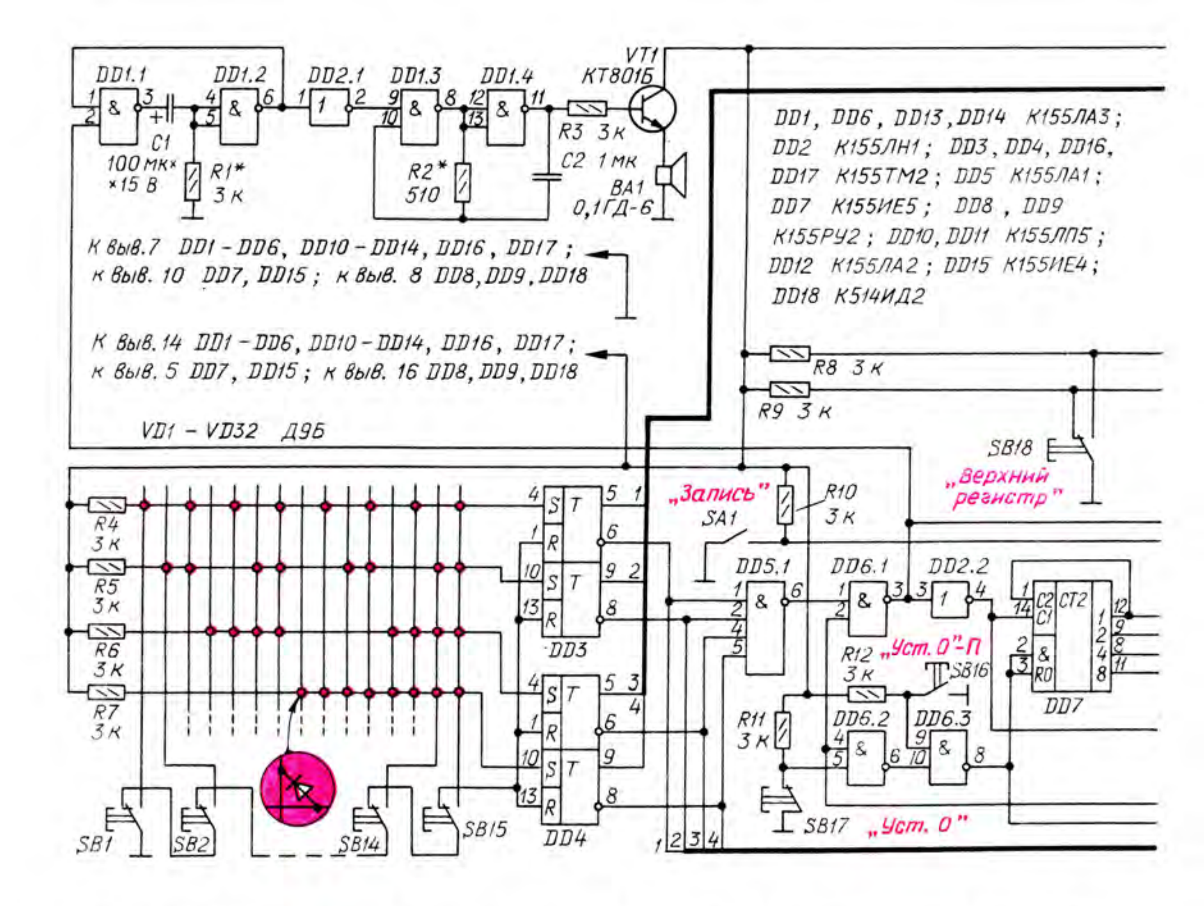


Экзаменатор с оперативной памятью

Предлагаемый вниманию читателей экзаменатор может найти применение в учебных организациях ДОСААФ для контроля знаний курсантов по самым различным дисциплинам. Особенность устройства — использование ОЗУ, позволяющего оперативно вводить программы по различным дисциплинам непосредственно с клавиатуры. Кроме того, экзаменатор имеет еще ряд преимуществ, отличающих его от известных устройств подобного назначения [1—5]. Это — возможность исправления ошибочно введенной информации, звуковая индикация нажатия на клавишу, отсутствие в основных узлах дифференцирующих и интегрирующих цепей, что обеспечивает высокую четкость его работы (все управляющие и информационные сигналы соответствуют стандартным логическим уровням). Общее построение экзаменатора соответствует принципу прямого набора содержания ответа, хотя не исключено использование выборочного способа; возможно также сочетание обоих способов.

Вводят ответы с клавиатуры. Она состоит из 15 информационных кнопок, кнопки выбора регистра и набора сменных шаблонов (которые позволяют присваивать каждой информационной кнопке определенные значения символов — цифр, букв, знаков) для нижнего и верхнего регистров клавиатуры. Ответы на вопросы могут быть представлены наборами слов, цифр и математических знаков. Весь ответ состоит из пятнадцати символов. Введение каждого символа сопровождается подачей короткого звукового сигнала длительностью 0,5...1 с. Программа правильных ответов хранится в оперативной памяти, содержимое которой может изменять только преподаватель. Объем памяти — пятнадцать пятиразрядных ячеек, в каждой записан четырехразрядный код символа и признак регистра клавиатуры.

Экзаменатор состоит из клавиатуры (SB1—SB18), шифратора (VD1—VD32), регистра симво-



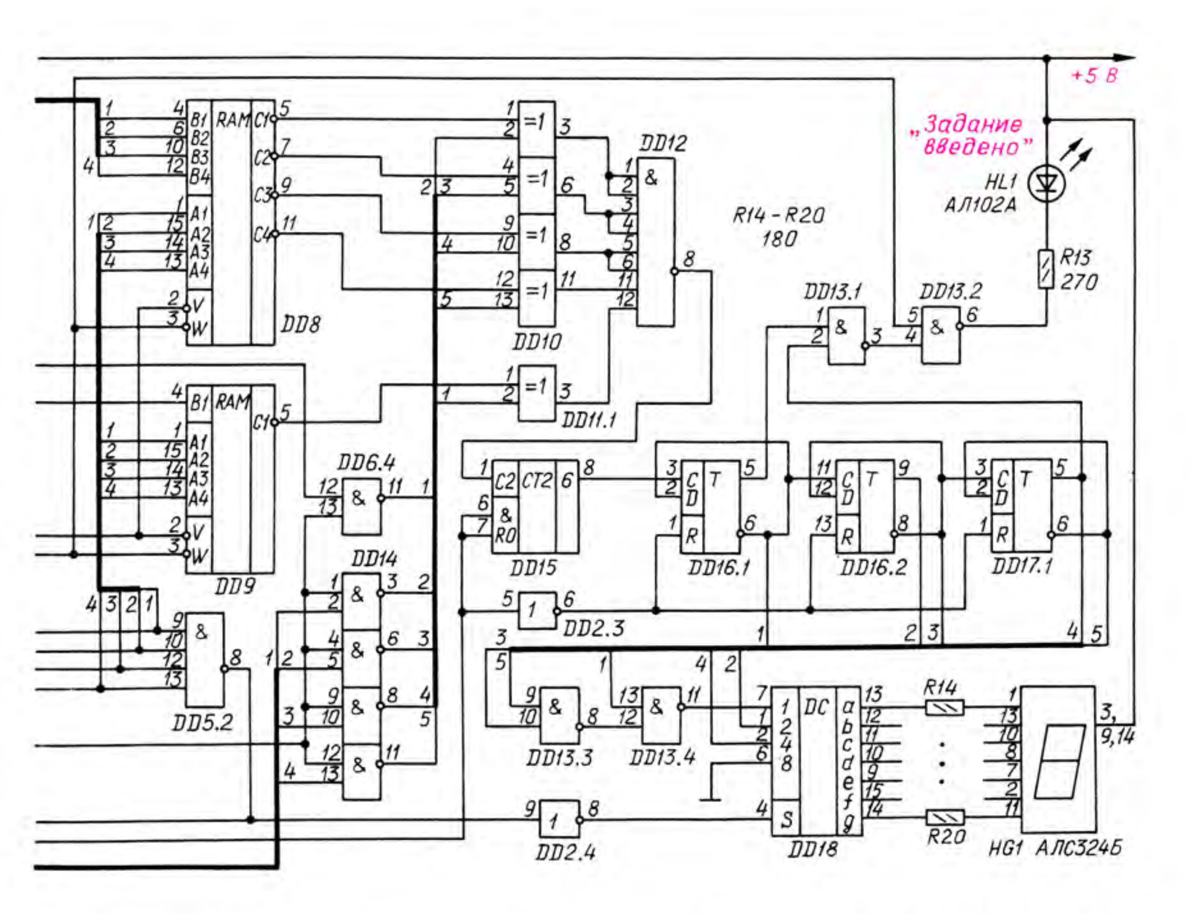
лов (DD3, DD4), оперативного запоминающего устройства (DD7, DD8, DD9), узлов сравнения (DD10, DD11.1, DD12) и оценки (DD15, DD16, DD17.1, DD13.3, DD13.4, DD18, HG1) и узла звуковой индикации (DD1, DD2.1, VT1, BA1).

После подачи питания нажатием на кнопку SB16 «Уст. 0» — П (находится в доступном только для преподавателя месте) и введения программы (см. ниже) счетчики DD7, DD15 и триггеры DD16.1, DD16.2 устанавливают в нулевое состояние. На адресных входах запоминающих устройств DD8, DD9 — код нулевого адреса. Выходной сигнал высокого уровня элемента DD5.2 разрешает прохождение импульсов через элемент DD6.1 в оперативную память, а также разрешает установку экзаменатора в исходное состояние кнопкой SB17 (размещена на пульте устройства). На выходе инвертора DD2.4 и элемента DD13.2 появляются сигналы низкого уровня. Первый из них запрещает работу дешифратора оценки (DD18), а второй включает индикатор HL1 «Задание введено».

Для введения первого символа ответа необходимо нажать на одну из информационных кнопок SB1—SB15, соответствующую предполагаемому символу правильного ответа. Причем, если этот символ соответствует верхнему регистру клавиатуры, то его необходимо вводить при нажатой кнопке SB18 «Верхний регистр». В момент нажатия на кнопку, соответствующую первому символу, с шифратора VD1—VD32 в регистр DD3, DD4 записывается двоичный код этого символа, который сохраняется до отпускания кнопки. Код символа с инверсных выходов регистра поступает на узел сравнения DD10, DD11.1, DD12. Элемент DD6.1 формирует сигнал 0, который запускает одновибратор на элементах DD1.1, DD1.2 в узле звуковой индикации, и одновременно поступает на вход V ЗУ DD8, DD9.

В момент отпускания информационной кнопки содержимое счетчика DD7 увеличивается на 1. Код символа, считанный из памяти по нулевому адресу, сравнивается с кодом символа, набранного на клавиатуре, и на выходе узла сравнения (вывод 8 элемента DD12) формируется импульс, который поступает на вход счетчика числа правильных ответов DD15 узла оценки. Аналогично вводят последующие символы ответов.

В экзаменаторе предусмотрена возможность исправления ошибочно введенной информации при условии, если еще не введен последний — пятнадцатый — символ ответа. Для этого необходимо нажать на кнопку SB17 «Уст. 0» и снова ввести ответы. После введения последнего символа выходной сигнал низкого уровня элемента DD5.2 запрещает прохождение сигналов через элемент DD6.1 и блокирует действие кнопки SB17. Таким образом, после введения последнего символа исключается возможность исправления введенной с клавиатуры информации.



Сигнал 1 с выхода инвертора DD2.4 запрещает работу дешифратора DD18. Индикатор HG1 высвечивает оценку, соответствующую числу правильно введенных элементов ответа. При 15 правильно введенных символах высвечивается оценка 5, при 12—14 — 4, 9—11 — 3, 6—8 — 2. Если введено менее 6 правильных символов, то высвечивается оценка 1. Если все 15 символов введены правильно, индикатор HL1 «Задание введено» гаснет.

Для записи в оперативную память программы правильных ответов необходимо включить тумблер SA1 «Запись». При этом на входы W ЗУ DD8, DD9 поступает сигнал низкого уровня. Записывают программу последовательными нажатиями на соответствующие информационные кнопки. При этом информация с выходов регистра DD3, DD4 поступает на входы B1—B4 микросхемы DD8, а признак регистра клавиатуры — на вход B1 микросхемы DD9. По сигналам разрешения выборки информация последовательно записывается в ячейки памяти по адресам, код которых поступает с выхода счетчика DD7. По окончании записи тумблер SA1 выключают, нажимают на кнопку SB16, индикатор HL1 включается и экзаменатор готов к работе.

В устройстве использованы резисторы МЛТ, конденсаторы К50-6. Кнопочные переключатели — П2К без фиксации или КМ1-1. Переключатель SA1 — МТ-1. Вместо транзистора КТ801Б можно использовать КТ602, КТ603 с любым буквенным индексом. Индикатор АЛС324Б можно заменить на АЛ305А или АЛ304Г. Диоды в шифраторе могут быть ГД507А, КД503А, КД503В, Д18 и др.

Собранный из исправных деталей экзаменатор начинает работать сразу. Его налаживание заключается лишь в подборке резисторов R1 и R2, определяющих соответственно длительность звукового сигнала и высоту тона.

При незначительных доработках описанный экзаменатор можно использовать в комплексе, состоящем из любого числа подобных приборов и пульта преподавателя [1].

А. ЖУМАТИЙ

г. Болшево
Московской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Майзульс Р., Уряшзон Ю.** Система контроля знаний учащихся.— Радио, 1978, № 1, с. 45—48.
2. **Танжин Ю.** Универсальный малогабаритный экзаменатор.— В помощь радиолюбителю, вып. 53, с. 1—12.
3. **Танжин Ю.** Малогабаритный экзаменатор.— В помощь радиолюбителю, вып. 55, с. 1—6.
4. **Тригуб Д.** Экзаменатор-репетитор.— В помощь радиолюбителю, вып. 55, с. 7—14.
5. **Беспалов Г.** Экзаменатор.— В помощь радиолюбителю. вып. 98, с. 3—11.



ЦИФРОВОЙ

ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И БЫТА

Этот прибор разработан для велотуристов и спортсменов-велосипедистов, но его можно использовать и для измерения площади сельскохозяйственных угодий, садовых и лесных участков, разметки дорог, измерения дистанций для соревнований в различных видах спорта. Устройство установлено на велосипеде и позволяет непосредственно во время движения регистрировать пройденный путь.

Пользуясь велоодометром, можно измерять расстояние от 0,1 до 600 км. Принцип измерения длины отрезка пути основан на подсчете числа импульсов датчика за один оборот колеса. С целью повышения точности измерения датчик этих импульсов установлен на вилке заднего колеса велосипеда, так как оно значительно точнее повторяет проходимый путь, чем переднее.

Четыре постоянных магнита, расположенные на спицах (около втулки) заднего колеса, проходя мимо геркона, замыкают его контакты и переключают формирователь импульсов. Например, длина окружности 27-дюймового колеса (с шиной) спортивного велосипеда равна 2,16 м, то при наличии четырех магнитов каждый импульс на выходе формирователя появляется в конце прохождения отрезка пути длиной 0,54 м. Коэффициент деления К делителя частоты определяют по формуле:

$$K = \frac{n \cdot S}{d}, \text{где}$$

n — число постоянных магнитов на колесе;
S — расчетный путь, соответствующий единице младшего разряда счетчика пути, м;
d — диаметр колеса с шиной под нагрузкой, м;

$$K = \frac{4 \cdot 100}{2{,}16} \approx 185.$$

При прохождении стометрового отрезка формирователь вырабатывает 185 управляющих импульсов, которые подсчитывает делитель частоты с коэффициентом деления 185. На вход счетчика пути поступает каждый 185-й импульс.

Принципиальная схема устройства изображена на рис. 1. Геркон SF1 через формирователь счетных импульсов (DD1.1—DD1.2) связан с входом делителя частоты (DD3—DD5, DD1.3, DD1.4). Цепь R1R2 вместе с конденсатором C2 обеспечивает надежную работу формирователя независимо от качества контактов геркона и наличия помех. Выходной сигнал делителя частоты управляет работой счетчика пути (DD6 — DD9, HG1). Так как ЖК индикатор необходимо питать переменным током, то в устройстве предусмотрен генератор прямоугольных импульсов, собранный на элементах DD2.1, DD2.2. Импульс, обнуляющий счетчики DD3 — DD5, формируется на выходе элемента DD1.4 в момент установления сигнала 1 на входах элемента DD1.3. До тех пор пока велосипедист с начала движения не проедет 100 метров, на выходе одного из счетчиков DD3 или DD5 и на выходе элемента DD1.4 будет присутствовать сигнал 0. Сигнал низкого уровня, посту-

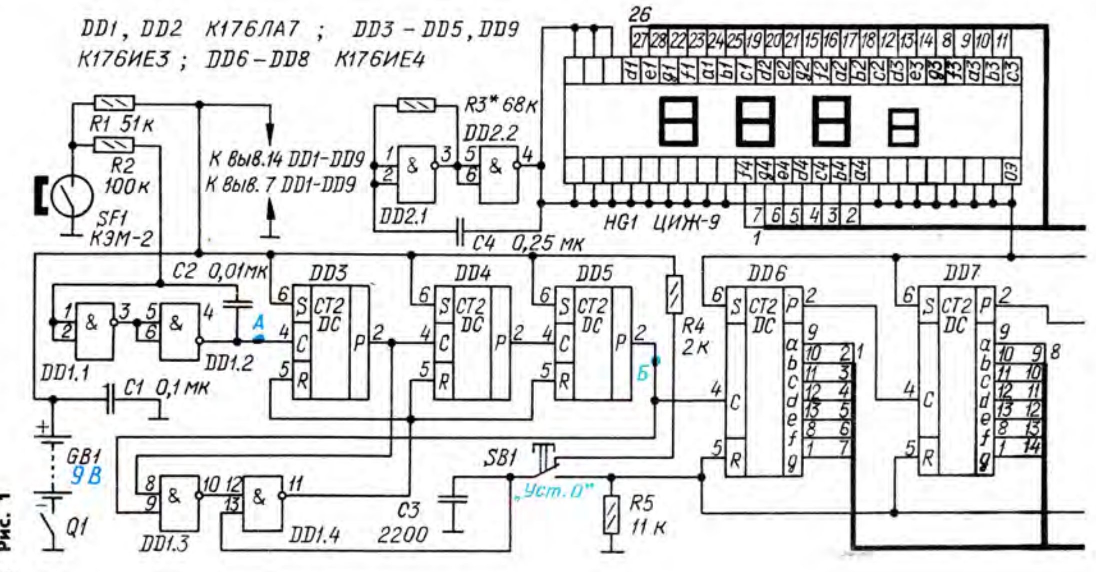


Рис. 1

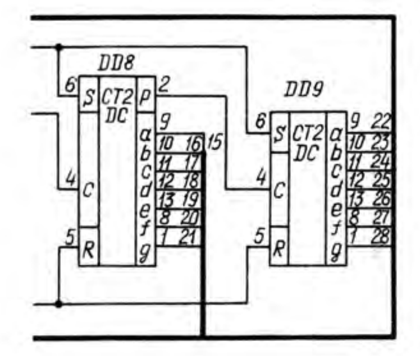
ВЕЛООДОМЕТР

пая на входы R счетчиков делителя, разрешает его работу.

Требуемый коэффициент деления получен включением в цепь обратной связи делителя элементов DD1.3, DD1.4. Выходной импульс делитель формирует в момент обнуления всех счетчиков DD3 — DD5. Сигнал 1 на выходе P счетчика DD5 появляется после 6×6×5=180 входных импульсов. После прихода следующих пяти входных импульсов сигнал 1 появляется и на входе счетчика DD3 и происходит обнуление делителя. После этого на выходах счетчиков DD3, DD5 вновь появляется сигнал 0 и начинается очередной цикл измерения следующих 100 метров пути.

Отрицательные перепады на выходе делителя переключают триггеры счетчика пути (DD6 — DD9). Выходы дешифраторов указанных микросхем соединены с входами индикатора HG1.

Для снижения потребляемой одометром мощности и обеспечения высокой контрастности изображения цифровой информации при высоком уровне освещенности в приборе использован жидкокристаллический индикатор. Частоту выходных импульсов генератора (DD2.1, DD2.2) устанавливают в пределах 50...60 Гц, подбирая резистор R3. При поступлении сигнала низкого уровня на входы S счетчиков DD6 — DD9 на их выходах устанавливается



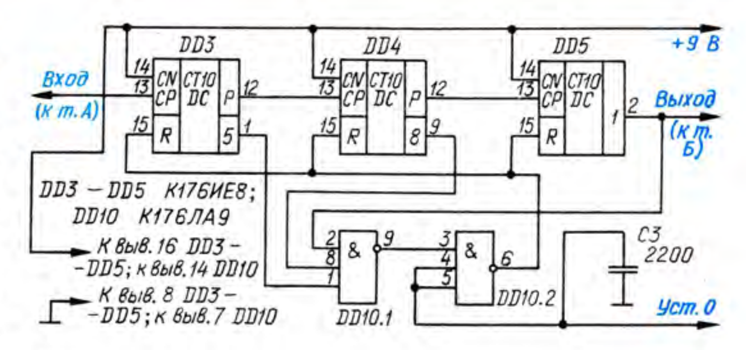


Рис. 2



Рис. 3

прямой семиэлементный код, а при единичном уровне — инверсный. При этом включаются лишь те элементы, напряжение на которых будет в противофазе с напряжением на общем проводе индикатора.

Перед началом измерения расстояния велоодометр устанавливают в исходное состояние нажатием на кнопку SB1. В исходном положении SB1 конденсатор C3 заряжен и на нижнем входе элемента DD1.4 будет сигнал 1, а на выходе — 0. При нажатии на кнопку заряженный конденсатор C3 подключается к входам R счетчиков DD6 — DD9, обнуляет их и разряжается через резистор R5. Табло индикатора отображает нули. После отпускания кнопки на нижнем входе элемента DD1.4 на короткое время появляется сигнал 0, а на выходе — 1, который обнуляет счетчики DD3 — DD5.

В устройстве вместо микросхем серии К176 применимы их аналоги из серии К561 или К164.

Если велоодометр предполагается установить на велосипеде, у которого длина окружности колеса с шиной отличается от указанной выше, или используется иное число магнитов, то делитель частоты удобнее собрать по схеме, указанной на рис. 2, так как этот вариант позволяет легко реализовать любой коэффициент пересчета вплоть до 999.

Одометр собран на монтажной плате и помещен в пластмассовую коробку размерами 95×50×30 мм, устанавливаемую на руль велосипеда. Верхняя панель коробки имеет прямоугольное отверстие для индикатора, в которое вклеена прозрачная защитная пластина, а нижняя — два отверстия для выключателя питания и кнопки обнуления. Снизу к коробке приклеены две пластмассовые дугообразные защелки, с помощью которых прибор крепят к рулю велосипеда.

С целью уменьшения габаритов прибора применен навесной способ монтажа микросхем, при котором выводы микросхем заранее формуют (кроме выводов 5—7 и 14), а микросхемы собирают одну над другой и присоединяют так, как показано на рис. 3. Выводы питания микросхем, соединяясь, образуют две линии. Остальные выводы соединяют пайкой непосредственно или гибкими проводниками.

ЖК индикатор и элементы его крепления вместе с печатной платой используют от неисправных наручных электронных часов. Печатную плату часов необходимо незначительно доработать. Для этого следует выпаять конденсаторы и кварцевый резонатор, а БИС высверлить. Через образовавшееся отверстие проводники платы соединяют с выводами микросхем счетчика пути гибкими проводниками. Прибор питают от аккумуляторной батареи 7Д-0,1.

Постоянные магниты закрепляют каждый на пластмассовой пластине, которую фиксируют на перекрестии спиц. Спицы прогревают паяльником и, нажимая на пластину, аккуратно вдавливают их в пластмассу на глубину 1...1,5 мм. Геркон помещают в небольшую пластмассовую коробку и устанавливают на задней вилке велосипеда. Расстояние между герконом и рамой не должно быть менее 3...4 см. В рабочей позиции взаимное положение геркона и магнита должно быть таким, чтобы магнит и геркон были параллельными, а расстояние между ними не превышало 2...3 мм.

Коэффициент деления можно определить и опытным путем. Для этого в готовом приборе необходимо вход счетчика пути отключить от делителя частоты и подключить к выходу формирователя импульсов. Затем, установив прибор на велосипед, провести его по стометровой дистанции, например, по дорожке стадиона. Ось заднего колеса располагают над линией старта. При движении по дистанции управляющие импульсы формирователя подсчитываются счетчиком пути. В момент завершения движения, когда ось заднего колеса окажется над линией финиша, на табло индикатора появится результат, соответствующий требуемому коэффициенту деления.

Благодаря малому току потребления (не превышающему 0,3 мА) одометр можно оставлять включенным на несколько дней, а затем продолжать измерение. При этом в памяти счетчиков метража будет сохраняться результат уже измеренного отрезка пути.

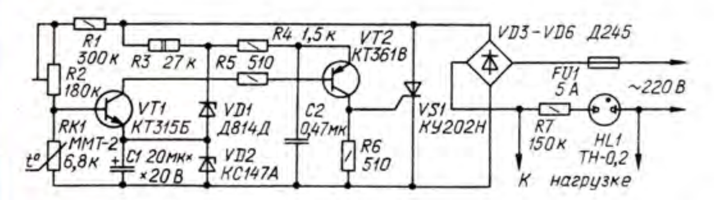
С. ФРОЛОВ,
В. ФИЛАТОВ

г. Липецк

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПРОСТОЙ ТЕРМОРЕГУЛЯТОР

Он предназначен для поддержания температуры в пределах +2...4 °С в картофелехранилище при минусовой температуре наружного воздуха. С целью повышения безопасности устройства выбран такой режим его работы, что при повышении температуры в хранилище мощность нагревателя плавно уменьшается до 50 % от номинальной, после чего он выключается полностью.



Транзистор VT1, включенный в диагональ измерительного моста, образованного источником образцового напряжения (VD1, VD2, C1, R3) и делителем напряжения (R1, R2, RK1), закрыт при низком значении сопротивления терморезистора. При увеличении этого сопротивления транзистор VT1 начинает открываться вблизи максимума сетевого напряжения, а затем и во все более ранние моменты, ближе к началу полупериода.

Ток открытого транзистора VT1 открывает транзистор VT2, и конденсатор C2 разряжается в каждом полупериоде через резистор R6 и управляющий переход тринистора VS1. Мощность, выделяемая в нагрузке — электронагревателе,— при этом соответственно увеличивается от 50 до 95 % номинальной (равной 1,5 кВт). Подстроечным резистором R2 значение стабилизируемой температуры можно менять от 0 до 25 °С. Неоновая лампа HL1 — индикатор включения нагревателя.

В стабилизаторе могут быть использованы и другие транзисторы соответствующей структуры, желательно только выбрать VT1 с возможно большим статическим коэффициентом передачи тока. При использовании транзистора из серии КТ3102 устройство реагирует на тепло руки при расстоянии от терморезистора до 10 см.

Как показала практика, налаживания терморегулятор не требует.

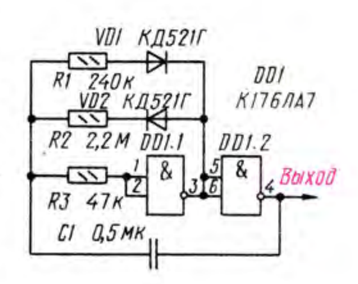
А. БЕЛЯКОВ

пос. Менделеево
Московской обл.

ГЕНЕРАТОР С РЕГУЛИРУЕМОЙ СКВАЖНОСТЬЮ

В цифровых устройствах часто применяют схемы генераторов прямоугольных колебаний на основе двух инверторов. Такие генераторы, как известно, вырабатывают колебания типа «меандр».

В тех случаях, когда необходимо изменить скважность, удобно применить разновидность такого генератора, схема которого приведена на рисунке. Отличие ее от основной состоит в использовании двух времязадающих резисторов, развязанных полупроводниковыми диодами. Благодаря этому длительность импульса $t_и$ не зависит от длительности паузы $t_п$, что позволяет при фиксированной $t_и$ изменять в широких пределах период их повторения.



Длительности $t_и$ и $t_п$ определяются соотношениями:

$t_и \approx 0{,}8\ C1R1$;

$t_п \approx 0{,}8\ C1R2$.

В устройстве можно применять микросхемы серий К176, К561 (164, 564), любые маломощные кремниевые диоды с малым обратным током.

При указанных на схеме номиналах элементов генератор обеспечивает колебания с длительностью импульсов около 0,1 с и периодом повторения 1 с.

В. АГЕЕВ

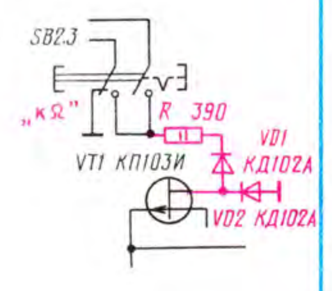
г. Воронеж

ЗАЩИТА СТАБИЛИЗАТОРА ТОКА В МУЛЬТИМЕТРЕ НА БИС

При измерении сопротивления мультиметром на БИС КР572ПВ2 («Радио», 1986, № 4, с. 34—39) используется стабилизатор тока на полевом транзисторе VT1 с подобранными резисторами R11—R15.

Случайное подключение мультиметра к источнику постоянного или переменного тока в режиме измерения сопротивления может привести к выходу из строя указанного транзистора. При замене же транзистора на новый, даже того же наименования, потребуется заново произвести подбор резисторов R11—R15 для обеспечения метрологических характеристик мультиметра.

Незначительная доработка мультиметра по схеме, приведенной на рисунке, позволяет существенно повысить эксплуатационную надежность прибора.



Применяемые диоды должны иметь малый обратный ток, поэтому наиболее целесообразно использовать диоды типа КД102А. Резистор — с номинальной мощностью не менее 2 Вт. Прямое падение напряжения на последовательно соединенных резисторе R и диоде VD1 не превышает 1,2 В.

Предлагаемая схема обеспечивает надежную защиту полевого транзистора от перегрузки по напряжению +250 В и —30 В, не внося погрешности при измерении сопротивления, так как обратный ток диода VD2 при приложенном к нему напряжении 1,2 В в рабочем для мультиметра диапазоне температур не превосходит значения 0,5 нА.

В. БАКАНОВ
г. Черновцы



ВИДЕОТЕХНИКА

КАССЕТНЫЙ ВИДЕОМАГНИТОФОН «ЭЛЕКТРОНИКА ВМ-12»

КАНАЛ ЯРКОСТИ

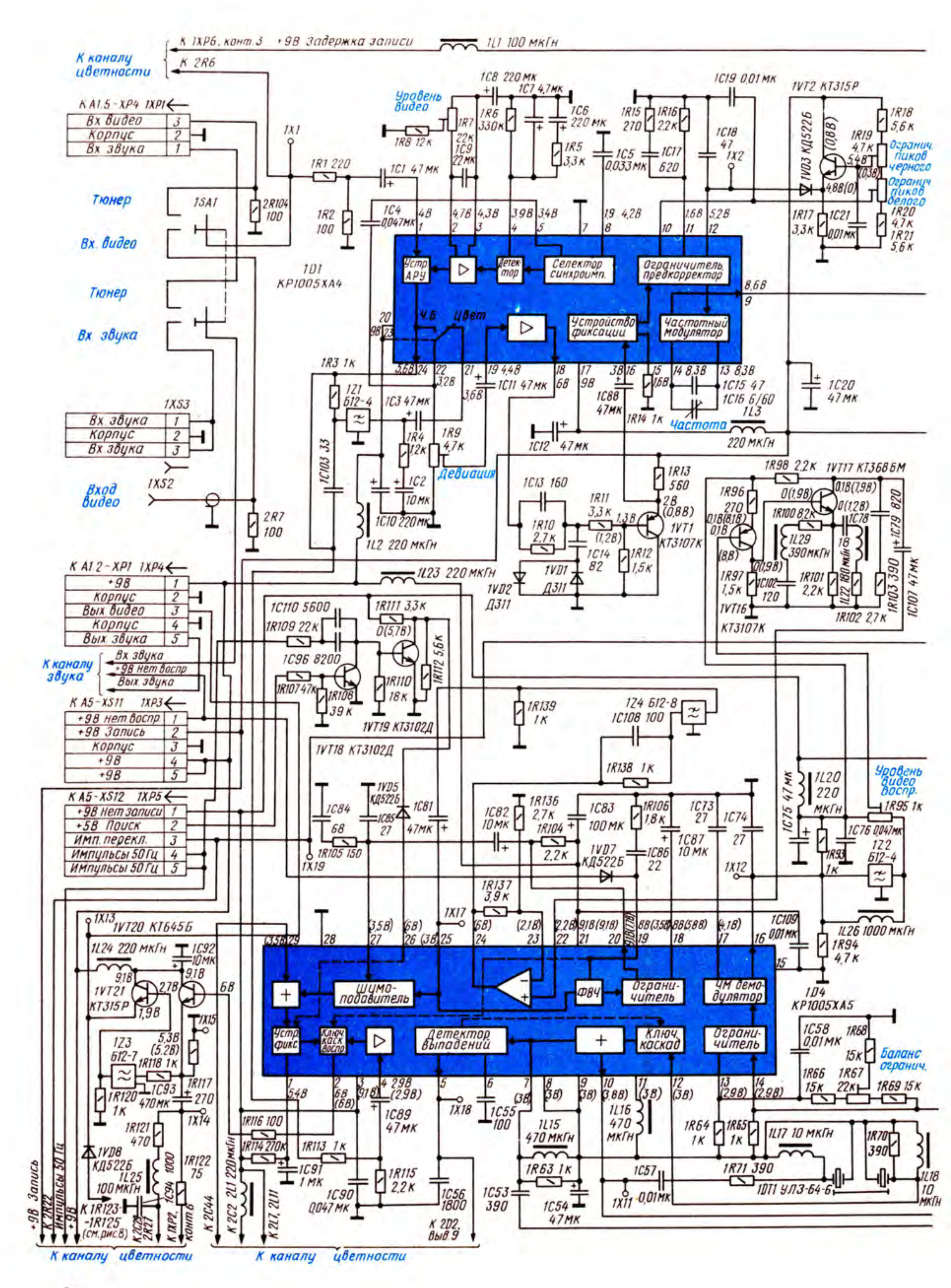
Принципиальная схема канала яркости видеомагнитофона изображена на рис. 4 (в скобках у выводов элементов указаны напряжения в режиме воспроизведения).

В режиме «Запись» в зависимости от положения переключателя 1SA1 «Вх. видео — Тюнер» на вход канала яркости поступает телевизионный сигнал с выхода встроенного приемопередающего устройства (через разъем 1XP1) или с разъема 1XS2 «Вх. видео». Резисторы 2R104, 1R1, 1R2 или 2R7, 1R1, 1R2 обеспечивают получение входного сопротивления канала, равного 75 Ом. Через конденсатор 1C1 сигнал приходит на устройство АРУ микросхемы 1D1 канала записи.

Принцип действия устройства АРУ основан на поддержании постоянным уровня синхроимпульсов и, следовательно, полного телевизионного сигнала. Оно обеспечивает постоянство напряжения на выходе при изменении его на входе в пределах 0,7...1,4 В.

С выхода устройства АРУ (вывод 24 микросхемы 1D1) через согласующую цепь 1R3, 1C103 сигнал проходит на фильтр нижних частот 1Z1, который имеет полосу пропускания 3 МГц (АЧХ показана на рис. 5) и поэтому не пропускает сигналы цветности. Цепь 1R4, 1C2 служит нагрузкой фильтра. С нее через конденсатор 1C3 сигнал приходит на вход (вывод 21) ключа микросхемы 1D1. Через этот ключ, который включен постоянно подачей напряжения +9 В на вывод 23 для передачи напряжения с вывода 21 на вывод 22, сигнал поступает на подстроечный ре-

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 11; 1988, № 5, 6, 9, 10; 1989, № 1, 2.



К 1ХР6, конт.3 +9В Задержка записи
1L1 100 мкГн
К каналу цветности
К 2R6
К А1.5-ХР4 1ХР1
Вх видео
Корпус
Вх звука
Уровень видео
1C8 220 мк
1C7 4,7 мк
1C6 220 мк
1C19 0,01 мк
1VT2 КТ315Р
1R18 5,6 к
1R19 4,7 к
Огранич. пиков черного
Огранич. пиков белого
1VD3 КД522Б
1R15 270
1R16 2,2 к
1C18 47
1X2
1C5 0,033 мк
1C17 620
1R7 22 к
1R8 12 к
1R6 330 к
1C9 22 мк
1R5 3,3 к
1X1
1R1 220
1C1 47 мк
2R104 100
Тюнер
1SA1
Вх. видео
Вх. звука
1R2 100
1C4 0,047 мк
1R17 3,3 к
1C21 0,01 мк
1R20 4,7 к
1R21 5,6 к
1D1
КР1005ХА4
Устр АРУ
Детектор
Селектор синхроимп.
Ограничитель, предкорректор
Ч.Б
Цвет
Устройство фиксации
Частотный модулятор
1R3 1к
1Z1 Б12-4
1C3 47 мк
1C11 47 мк
1C88 47 мк
1R14 1 к
1C15 47
1C16 6/60
Частота
1L3 220 мкГн
1C20 47 мк
1XS3
Вх. звука
Корпус
Вх. звука
1C103 33
1R4 1,2 к
1R9 4,7 к
Девиация
1C2 10 мк
1C10 220 мк
1C12 47 мк
1R13 560
1C13 160
1R11 3,3 к
1VT1 КТ3107К
1R10 2,7 к
1C14 82
1R12 1,5 к
1VD1 Д311
1VD2 Д311
1R98 2,2 к
1VT17 КТ368БМ
1R96 270
1R100 82 к
1C78
1C79 820
1L29 390 мкГн
1R97 1,5 к
1C102 120
1R101 2,2 к
1L22 180 мкГн
1R103 390
1C107 47 мк
1VT16 КТ3107К
1R102 2,7 к
1XS2
Вход видео
2R7 100
1L2 220 мкГн
К А1.2-ХР1 1ХР4
+9В
Корпус
Вых видео
Корпус
Вых. звука
1L23 220 мкГн
1C110 5600
1R111 3,3 к
1R109 22 к
1C96 8200
1R112 5,6 к
1R110 18 к
1R107 47 к
1R108 39 к
1VT19 КТ3102Д
К каналу звука
Вх. звука
+9В нет воспр.
Вых. звука
К А5-XS11 1ХР3
+9В нет воспр.
+9В Запись
Корпус
+9В
+9В
1R139 1 к
1Z4 Б12-8
1C108 100
1VT18 КТ3102Д
1R138 1 к
К А5-XS12 1ХР5
+9В нет записи
+5В Поиск
Имп. перекл.
Импульсы 50 Гц
Импульсы 50 Гц
1C84 68
1VD5 КД522Б
1C85 27
1C81 47 мк
1R105 150
1X19
1C82 10 мк
1R136 2,7 к
1R104 2,2 к
1C83 100 мк
1R106 1,8 к
1C86 22
1C73 27
1C87 10 мк
1C74 27
1VD7 КД522Б
1X12
1C75 47 мк
1L20 220 мкГн
Уровень видео воспр.
1R95 1к
1C76 0,047 мк
1R93 1к
1Z2 Б12-4
1L26 1000 мкГн
1C109 0,01 мк
1R94 4,7 к
1R137 3,9 к
1X17
1X13
1VT20 КТ645Б
1L24 220 мкГн
1C92 10 мк
1VT21 КТ315Р
1X15
Шумоподавитель
ФВЧ
Ограничитель
ЧМ демодулятор
Устр фикс
Ключ каск воспр
Детектор выпадений
Ключ. каскад
Ограничитель
1D4
КР1005ХА5
1Z3 Б12-7
1R118 1 к
1C93 470 мк
1R117 270
1R120 1К
1X14
1R121 470
1VD8 КД522Б
1L25 100 мкГн
1C94 1000
1R122 75
1R116 100
1R114 270 к
1R113 1 к
1C91 1 мк
1C89 47 мк
1X18
1C55 100
1R115 2,2 к
1C90 0,047 мк
1C56 1800
1L15 470 мкГн
1R63 1 к
1C53 390
1C54 47 мк
1L16 470 мкГн
1X11
1C57 0,01 мк
1R64 1 к
1R65 1 к
1L17 10 мкГн
1R71 390
1DT1 УЛЗ-64-6
1R70 390
1L18 10 мкГн
1C58 0,01 мк
1R68 15 к
Баланс огранич.
1R66 15 к
1R67 22 к
1R69 15 к
+9В Запись
К 2R22
Импульсы 50 Гц
+9В
К 1R123-1R125 (см. рис.8)
К 2С20 2R27
К 1ХР2, конт.6
К 2С44
К 2С2 2L1 220 мкГн
К 2L7, 2L11
К 2D2, Выв.9
К каналу цветности
К каналу цветности

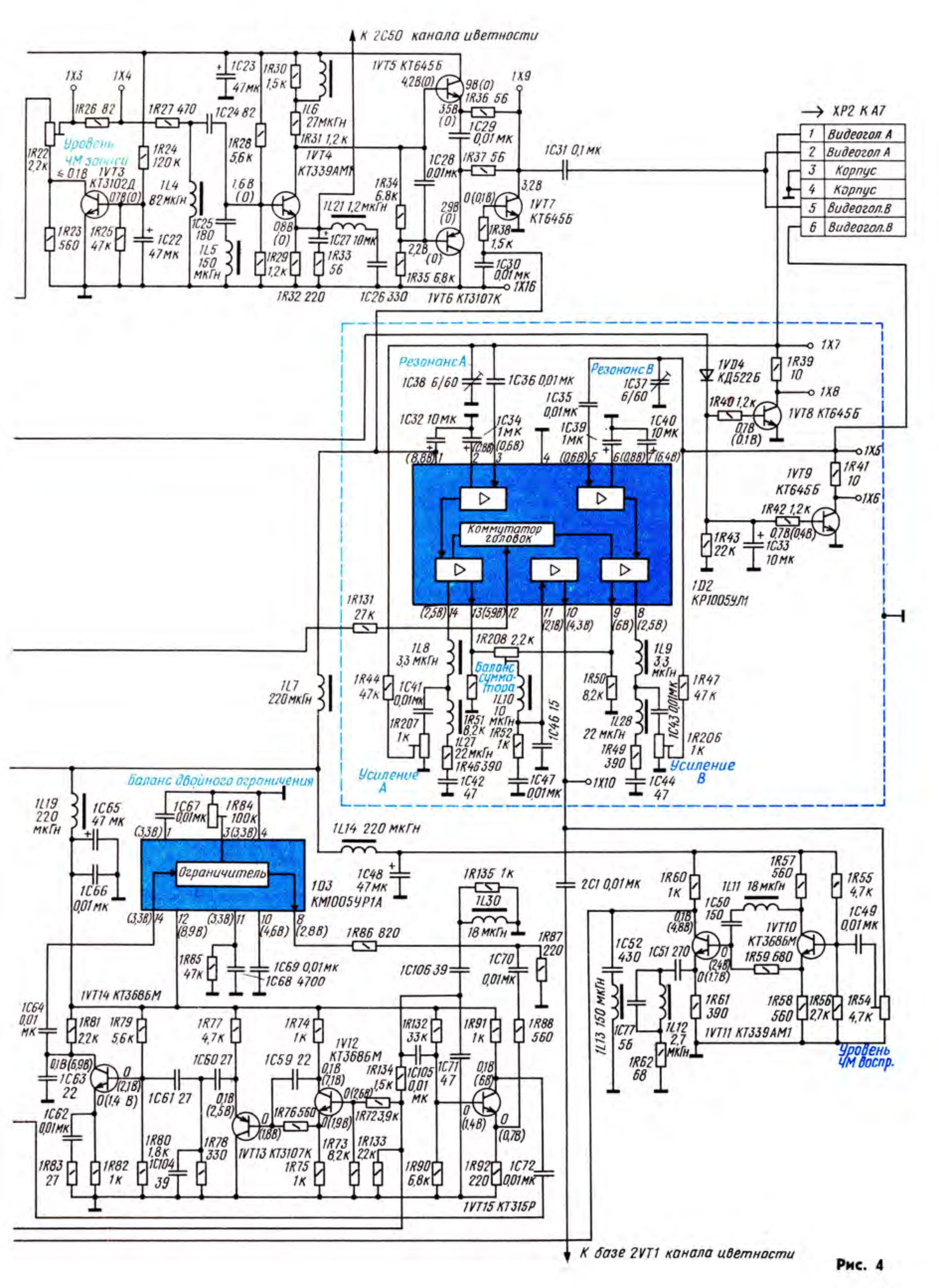

К 2С50 канала цветности
XP2 К А7
Видеогол.А
Видеогол.А
Корпус
Корпус
Видеогол.В
Видеогол.В
Уровень ЧМ записи
Резонанс А
Резонанс В
Коммутатор головок
Баланс сумматора
Усиление А
Усиление В
1D2 КР1005УЛ1
Баланс двойного ограничения
Ограничитель
1D3 КМ1005УР1А
Уровень ЧМ воспр.
К базе 2VT1 канала цветности

Рис. 4

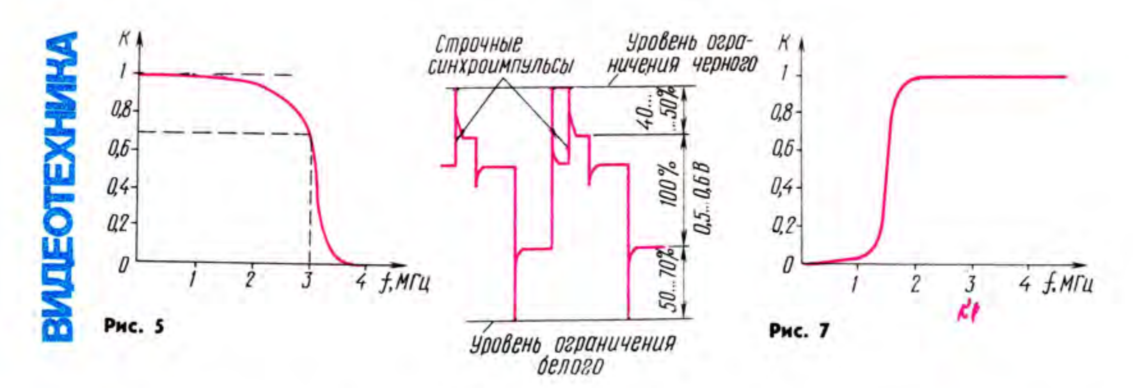


Рис. 5

Рис. 6

Рис. 7

зистор 1R9 для установки глубины девиации частотного модулятора. Кроме того, с вывода 22 через разделительный конденсатор 1С4 сигнал приходит на селектор синхроимпульсов, а затем на детектор устройства АРУ.

Снимаемый с движка подстроечного резистора 1R9 телевизионный сигнал усиливается в усилителе микросхемы 1D1 и с ее вывода 18 поступает на нелинейный корректор, собранный на транзисторе 1VT1 и предназначенный для подъема высокочастотных составляющих малого уровня. Коррекция обеспечивается цепью 1С13, 1R10, 1С14, 1VD1, 1VD2, 1R11, 1R12. Напряжением смещения цепи базы транзистора 1VT1 служит напряжение на выводе 18 микросхемы 1D1. С эмиттера транзистора 1VT1 через конденсатор 1С88 сигнал приходит на устройство восстановления постоянной составляющей микросхемы 1D1 и затем на каскад предыскажений.

Каскад предыскажений телевизионного сигнала при подключенных к выводу 11 микросхемы элементах 1R15, 1С17, 1R16 обеспечивает подъем высоких частот на 14 дБ (на частоте 3 МГц относительно частоты 40 кГц, см. рис. 2). Для предотвращения перемодуляции частотного модулятора большими уровнями высоких частот в каскаде ограничиваются пики сигналов, превышающие определенные уровни. Уровень ограничения пиков белого в сигнале устанавливают подстроечным резистором 1R20, а уровень ограничения пиков черного — подстроечным резистором 1R19. Напряжение последнего через эмиттерный повторитель на транзисторе 1VT2 воздействует на ограничительный диод 1VD3, подключенный к выводу 12 микросхемы 1D1. Конденсатор 1С19 обеспечивает шунтирование пиков белого. Пики черного при открытом диоде 1VD3 шунтируются малым выходным сопротивлением эмиттерного повторителя на транзисторе 1VT2. Уровни ограничения пиков, а также размах сигнала, поступающего на частотный модулятор и контролируемого в контрольной точке 1X2, показаны на рис. 6. Несущая частота частотного модулятора микросхемы 1D1 определяется емкостью конденсаторов 1С15, 1С16.

После модулятора с вывода 9 микросхемы 1D1 яркостный ЧМ сигнал приходит на подстроечный резистор 1R22, которым устанавливают требуемый ток записи видеоголовок. С движка подстроечного резистора 1R22 через резисторы 1R26 и 1R27 ЧМ сигнал поступает на фильтр верхних частот, образованный элементами 1L4, 1С24, 1С25, 1L5 и включенный на входе усилителя тока записи. Этот фильтр имеет АЧХ, изображенную на рис. 7.

Каскад на транзисторе 1VT4 усиливает яркостный ЧМ сигнал, а также складывает его с преобразованным сигналом цветности. АЧХ каскада почти линейно нарастает от 2 до 6 МГц, что обеспечивает независимость тока записи видеоголовок от частоты, поскольку сопротивление видеоголовок имеет индуктивный характер и, следовательно, увеличивается с ростом частоты. Такая АЧХ получается в результате включения элементов высокочастотной коррекции 1R30, 1L6 в цепи коллектора транзистора 1VT4 и контура 1L21, 1С26 в цепи его эмиттера. Преобразованный сигнал цветности поступает на эмиттер транзистора 1VT4 с канала цветности через конденсатор 2С50.

Снимаемые с коллектора транзистора 1VT4 сигналы усиливаются по мощности эмиттерным повторителем на транзисторах 1VT5, 1VT6. Конденсатор 1С28 обеспечивает подачу на их базы равных сигналов переменной частоты. С выхода эмиттерного повторителя через конденсатор 1С31 сигналы проходят на выводы обмоток трансформаторного токосъемника видеоголовок (через соединенные между собой контакты 2 и 5 разъема XP2). Так как в режиме «Запись» с контакта 2 разъема 1XP3 через диод 1VD4 и гасящие резисторы 1R40, 1R42 напряжение +9 В приходит на базы ключевых транзисторов 1VT8, 1VT9, они открыты. При этом другие выводы обмоток токосъемника видеоголовок (контакты 1 и 6 разъема XP2) оказываются соединенными с общим проводом. Таким образом, через трансформаторный токосъемник видеоголовки подключены к усилителю тока записи параллельно. Резисторы 1R39 и 1R41 служат для обеспечения контроля тока записи в каждой видеоголовке. Диод 1VD4 включен для того, чтобы транзисторы 1VT8, 1VT9 не открывались в режиме воспроизведения из-за остаточного напряжения 0,4...0,7 В в цепи управления режимом «Запись» (контакт 2 разъема 1XP3).

В режимах «Запись» и «Воспроизведение» с контакта 3 разъема 1XP6 напряжение пи-

тания +9 В поступает на усилитель тока записи (1VT4—1VT6) с задержкой на время заправки магнитной ленты в ЛПМ. Этим же напряжением, но с дополнительной задержкой на 2 с, создаваемой цепью 1R24, 1R25, 1C22, открывается ключевой транзистор 1VT3, шунтирующий резистор 1R23, и на видеоголовки поступает номинальное напряжение записи. Когда же транзистор 1VT3 закрыт (в течение 2 с), в результате перераспределения напряжения на резисторах 1R22, 1R23 на видеоголовки воздействует большее напряжение записи, которым одновременно стирается старая запись на участке магнитной ленты, находившемся в момент включения видеомагнитофона в режиме «Запись» между стирающей головкой и БВГ.

Кроме того, в режимах «Запись» и «Воспроизведение» с контакта 2 разъема 1XP3 напряжение +9 В подается на каскады на транзисторах 1VT1, 1VT2 и частотный модулятор (а также устройство фиксации и предкорректор) микросхемы 1D1 (через вывод 17). Напряжение питания на другие узлы микросхемы 1D1 поступает постоянно в любом режиме с контактов 4, 5 разъема 1XP3.

Для контроля на экране телевизора (монитора) записываемого изображения с выхода устройства АРУ (вывод 24) микросхемы 1D1 через делитель 1R113, 1R115 и конденсатор 1C89 телевизионный сигнал приходит на усилитель (вывод 4) микросхемы 1D4. Выход этого усилителя через коммутируемые ключевые каскады микросхемы 1D4 (при наличии напряжения на ее выводе 19 в режимах «Запись», «Стоп» и перемотки), вывод 2 и резистор 1R116 подключен к входу эмиттерного повторителя на транзисторе 1VT20. С его выхода через конденсатор 1C93 и согласующий резистор 1R122 сигнал поступает на контакт 6 разъема 1XP2 и далее на разъем «Выход видео» аппарата.

Через резистор 1R121 и фильтр нижних частот 1L25, 1C94, 2R27 ограниченный по частоте сигнал приходит на селектор синхроимпульсов микросхемы 2D2 канала цветности. Кроме того, с эмиттера транзистора 1VT20 через резистор 1R118 и фазокорректирующий фильтр 1Z3 сигнал приходит на эмиттерный повторитель на транзисторе 1VT21. С его эмиттера сигнал снимается (через контакт 3 разъема 1XP4) для подачи на согласующее высокочастотное устройство (СВУ) A1.2. В цепи эмиттера транзистора 1VT21 включен резистор R27, находящийся на плате СВУ.

При установке переключателя 2SA1 «Цвет — Тест-сигнал», размещенного на задней панели видеомагнитофона, в положение «Тест-сигнал» с контакта 2 разъема 1XP2 напряжение +9 В поступает на вывод 14 микросхемы 1D5 генератора испытательного сигнала, принципиальная схема которого изображена на рис. 8. Микросхема 1D5 содержит шесть инверторов. Кольцевое включение входов и выходов двух инверторов соединением выводов 12 и 11, а также подачей сигнала с вывода 10 через цепь 1C98, 1R126—1R128 на выводы 11—13 позволяет получить автоколебательный генератор. Его частоту колебаний (15 625 Гц) устанавливают резистором 1R127. С выхода генератора (вывод 10) сигнал приходит на вход третьего инвертора (вывод 9), на выходе (вывод 8) которого получаются прямоугольные импульсы «меандр» частоты строк. Через дифференцирующую цепь 1C97, 1R130 фронт этих импульсов синхронизирует второй автоколебательный генератор, образованный соответствующим кольцевым соединением другой пары инверторов через цепь 1C99, 1R129 и резистор 1R130. Снимаемые с вывода 2 микросхемы импульсы инвертируются шестым инвертором, и на его выходе (вывод 6) получаются отрицательные импульсы длительностью около 5 мкс.

При сложении импульсов, проходящих с выводов 6 и 8 микросхемы через резисторы 1R124 и 1R125, на выходе генератора формируется тест-сигнал черно-белого перепада со строчными синхроимпульсами.

Одновременно с подачей напряжения +9 В на микросхему 1D5 на выход генератора через резистор 1R123 приходит положительное напряжение смещения 4...5 В, которое через диод 1VD8 закрывает транзистор 1VT21, и видеосигнал на выход блока не проходит, а на СВУ поступает тест-сигнал. Он облегчает взаимную подстройку высокочастотного выхода видеомагнитофона и подключенного к нему телевизора.

При включении видеомагнитофона в режим «Воспроизведение» с контакта 1 разъема 1XP5 через фильтр 1L7, 1C30 и резистор 1R38 напряжение +9 В открывает ключевой транзистор 1VT7 и соединяет выход усилителя записи с общим проводом, а на базы ключевых транзисторов 1VT8, 1VT9 напряжение не подается и они закрыты. Сигналы, воспроизводимые с магнитной ленты каждой видеоголовкой (контакты 1 и 6 разъема XP2), снимаются раздельно на входы усилителей микросхемы 1D2 (соответственно на выводы 3 и 5). Эта микросхема представляет собой двухканальный малошумящий коммутируемый усилитель. Поскольку АЧХ пары лента — видеоголовка, начиная с частот около 2 МГц, имеет спадающий характер, в микросхеме наряду с усилением сигналов выравнивается АЧХ каналов лента — видеоголовка — усилитель отдельно для каждой видеоголовки. Это достигается включением во входных цепях резонансных контуров, образованных видеоголовками с обмотками токосъемника и параллельно подключенными подстроечными конденсаторами 1C37, 1C38. Последними устанавливают резонансную частоту в пределах 4,8...5 МГц, а подстроечными резисторами 1R206, 1R207 — уровень подъема на этой частоте. Раздельно усиленные сигналы видеоголовок суммируются на подстроечном резисторе 1R208, подключенном к выходам корректирующих усилителей (выводы 13 и 9) микросхемы 1D2. Установкой его движка выравнивают уровни сигналов.

Поскольку видеоголовки воспроизводят сигналы с магнитной ленты поочередно, для устранения шумов неработающей видеоголовки и ее усилителя в микросхеме предусмотрен коммутатор, на вход которого (вывод 12) через резистор 1R131 поступают импульсы коммутации частотой 25 Гц. Фаза импульсов связана с положением видеоголовок. Коммутатор закрывает усилитель видеоголовки в то время, ког-

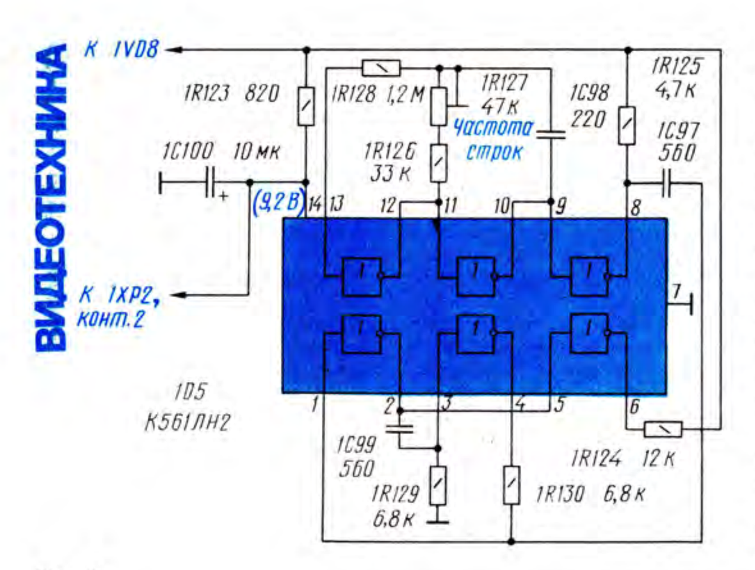


Рис. 8

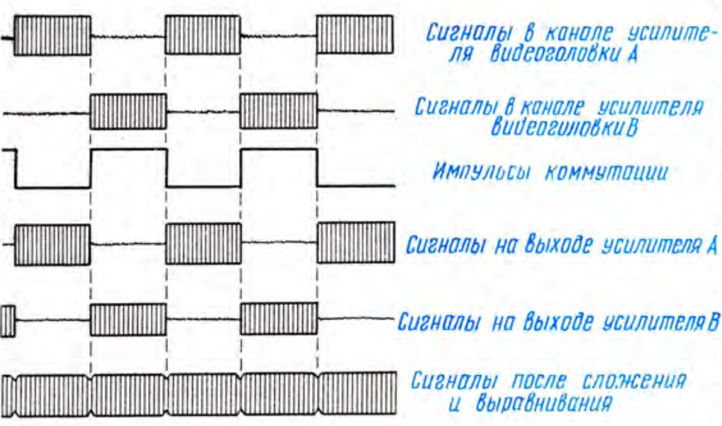


Рис. 9

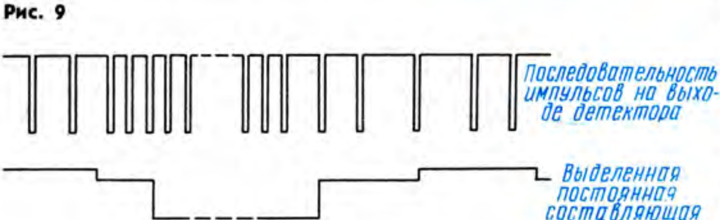


Рис. 10

да она не соприкасается с магнитной лентой, и открывает его, когда видеоголовка воспроизводит с нее сигналы. Осциллограммы сигналов в каналах видеоголовок показаны на рис. 9. Отрицательным импульсом коммутации открывается канал видеоголовки А (выход ее канала — вывод 13 микросхемы), положительным — канал видеоголовки В (выход — вывод 9).

После суммирования и выравнивания воспроизводимые сигналы проходят фильтр нижних частот 1L10, 1C46, усиливаются в усилителе микросхемы 1D2 и затем распределяются по двум цепям: через конденсатор 2C1 — в канал цветности, а с движка подстроечного резистора 1R54, которым устанавливают уровень воспроизводимого ЧМ сигнала яркости,— на корректирующий усилитель на транзисторах 1VT10, 1VT11. Так как при воспроизведении в резонансной цепи видеоголовок высокочастотные составляющие ЧМ сигнала задерживаются, для их коррекции включен каскад на транзисторе 1VT10 с фазокорректирующей цепью 1L11, 1C50, 1R59. АЧХ каскада на транзисторе 1VT11 линейно нарастает от 1 до 5 МГц. Подъем обеспечивает контур 1C51, 1L12, 1C77, включенный в цепь эмиттера транзистора. Фильтр 1C52, 1L13 в цепи коллектора транзистора подавляет преобразованный сигнал цветности (частота режекции фильтра — 627 кГц). С коллектора транзистора 1VT11 через фильтр верхних частот 1C53, 1L15 сигналы поступают на суммирующий усилитель (сумматор) и детектор выпадений микросхемы 1D4. Конденсатор 1C55, подключенный к выводу 6 микросхемы, служит фильтром детектора.

ЧМ сигнал, не имеющий выпадений с выхода суммирующего усилителя (вывод 10 микросхемы 1D4) проходит на две цепи: через резисторы 1R72 и 1R134 — на двойной ограничитель, а через конденсатор 1C57 — на вход линии задержки 1DT1, обеспечивающей время задержки сигнала на одну строку (64 мкс). Элементы 1R71, 1L17 и 1R70, 1L18 служат для согласования линии задержки на входе и выходе. С линии задержки 1DT1 задержанный сигнал поступает на вход ключевого каскада коммутируемого усилителя (вывод 12 микросхемы). Катушка 1L16 — корректирующая для усилителя.

При наличии выпадений, то есть уменьшении ЧМ сигнала в 10...12 раз, срабатывает амплитудный детектор выпадений. В этом случае открывается канал задержанного сигнала (с линии задержки 1DT1 на вывод 12 микросхемы) и взамен «пропавшего» сигнала на выходе суммирующего усилителя появляется задержанный сигнал. Такая система замены сигнала обеспечивает замещение до пяти строк (при большей длительности на воспроизводимом изображении появляются шумы). Поскольку во время выпадений пропадают и сигналы цветности, для устранения помех в их канале с выхода детектора выпадений (вы-

вод 5 микросхемы) на ключевой каскад микросхемы 2D2 (вывод 9) канала цветности поступают отрицательные импульсы амплитудой 6 В, выключающие его на время выпадений.

После сумматора (вывод 10 микросхемы 1D4) ЧМ сигнал, усиленный до размаха 1 В, приходит на двойной ограничитель. Через резистор 1R72 он поступает на фазокорректирующий каскад на транзисторе 1VT12 с корректирующей цепью 1C59, 1R76. Затем он проходит через эмиттерный повторитель на транзисторе 1VT13 и фильтр верхних частот 1C60, 1R78, 1C104, 1C61. Усиленная каскадом на транзисторе 1VT14 высокочастотная часть ЧМ сигнала подается через конденсатор 1C64 на вход первого усилителя-ограничителя (вывод 14) на микросхеме 1D3. Его симметрируют подстроечным резистором 1R84. Резистор 1R85 включен в делителе напряжения смещения на входе микросхемы, а конденсатор 1C67 шунтирует по переменной составляющей второй вход ограничителя.

С выхода первого ограничителя (вывод 8 микросхемы 1D3) через резистивные делители 1R86, 1R87 и 1R88, 1R92 ограниченный по амплитуде высокочастотный сигнал поступает на эмиттер транзистора 1VT15. На его базу через конденсатор 1C105 приходит низкочастотная часть ЧМ сигнала с входа двойного ограничителя, которая выделяется фильтром 1R134, 1C106, 1C71, 1L30, 1R135. На резисторе 1R91 коллекторной нагрузки транзистора 1VT15 высокочастотная и низкочастотная части ЧМ сигнала складываются и через конденсатор 1C72 проходят на вход второго основного дифференциального усилителя-ограничителя (вывод 14) микросхемы 1D4. На его входы через резисторы 1R64, 1R65 воздействует напряжение смещения. Симметрируют ограничитель подстроечным резистором 1R67.

Ограниченный ЧМ сигнал детектируется в микросхеме 1D4 — конденсатор 1C73 служит зарядно-разрядным в детекторе. В результате на его выходе (вывод 16 микросхемы) формируются калиброванные по амплитуде и длительности импульсы (рис. 10) с удвоенной частотой несущей ЧМ сигнала (они появляются в моменты перехода ЧМ сигнала через ноль). Выделяя постоянную составляющую (рис. 10) из этой последовательности импульсов, пропорциональную частоте несущей, фильтром нижних частот 1Z2 с полосой пропускания 0...3 МГц получают записанный телевизионный сигнал. При этом значительно подавляются колебания удвоенной несущей частоты.

Через подстроечный резистор 1R95, которым устанавливают выходной уровень, воспроизводимый телевизионный сигнал поступает на двухкаскадный усилитель на транзисторах 1VT16, 1VT17, где он претерпевает коррекцию, обратную предыскажениям при записи. Режим работы каскадов определяют резисторы 1R93, 1R94, в некоторой степени он зависит и от установки уровня сигнала подстроечным резистором 1R95. Обратнокорректирующая цепь 1C79, 1R103 шунтирует резистор 1R98 в коллекторной цепи транзистора 1VT17. Контуры 1L29, 1C102, 1R100 и 1L22, 1C78, 1R102 в цепи его эмиттера выравнивают сквозную АЧХ канала воспроизведения.

С коллектора транзистора 1VT17 сигнал проходит на усилитель микросхемы 1D4 (вывод 22), а затем (с вывода 24) через согласующую цепь 1C108, 1R138 — на линию задержки 1Z4. После нее сигнал вновь приходит на микросхему 1D4 (вывод 25) и распределяется по двум цепям: на шумоподавитель и фильтр верхних частот, к которому подключена цепь 1C86, 1R106 (вывод 19). Выделенные высокочастотные составляющие сигнала ограничиваются в микросхеме и с вывода 20 через конденсатор 1C82 поступают на шумоподавитель. Резистор 1R104 — нагрузка выходного каскада ограничителя.

В шумоподавителе из воспроизводимого телевизионного сигнала вычитаются в наибольшей степени подаваемые высокочастотные составляющие, если их уровень ниже порога ограничения. Высокочастотные составляющие с уровнем выше порога ограничения ослабляются в меньшей степени, причем тем меньше, чем выше их уровень. Такая система шумоподавления позволяет улучшить отношение сигнал/шум на 4...5 дБ.

На вывод 29 микросхемы 1D4 поступают воспроизводимые сигналы цветности и складываются в сумматоре с сигналами яркости.

Устройство фиксации микросхемы поддерживает постоянным уровень синхроимпульсов при изменениях сюжетов. Уровень фиксации задает цепь 1R114, 1C91.

Воспроизводимый полный цветной телевизионный сигнал с вывода 2 микросхемы 1D4 проходит дальше по тем же цепям, что и в режиме записи.

При включении режимов «Паузы», «Ускоренное воспроизведение» или «Замедленное воспроизведение» напряжение на контакте 2 разъема 1XP5 становится равным нулю, транзистор 1VT18 закрывается и перестает шунтировать дифференцирующую цепь 1R109, 1C96, 1C110, 1R110, на которую поступают импульсы частотой 50 Гц, вырабатываемые в микросхеме 2D5 канала цветности. Продифференцированные импульсы положительной полярности открывают импульсный усилитель на транзисторе 1VT19. С его коллектора отрицательные импульсы амплитудой 6 В через диод 1VD5 приходят на вывод 26 микросхемы 1D4. Так как при воспроизведении частота вращения и положение блока видеоголовок связано с частотой импульсов 50 Гц, отрицательные импульсы, поступающие на вывод 26 микросхемы 1D4, совпадают с кадровыми синхроимпульсами воспроизводимого сигнала. Складываясь с ним, они замещают кадровые синхроимпульсы.

В режим воспроизведения микросхема 1D4 переводится выключением напряжения +9 В на контакте 1 разъема 1XP3, которое через диод 1VD7 воздействует на вывод 19 микросхемы. Микросхемы и транзисторы канала воспроизведения питаются напряжением +9 В, подаваемым на контакт 1 разъема 1XP5. Оно выключается только при переходе в режим «Запись».

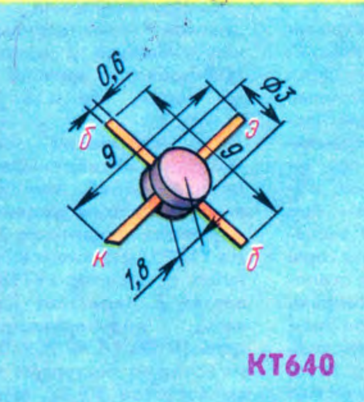
А. ФЕДОРЧЕНКО

г. Воронеж

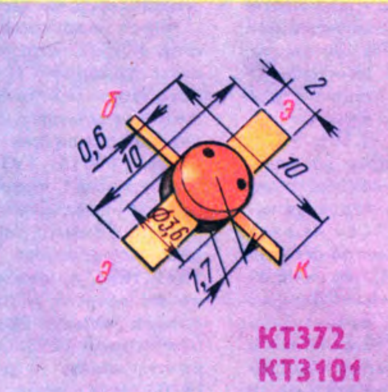
СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

ЦОКОЛЕВКА ТРАНЗИСТОРОВ

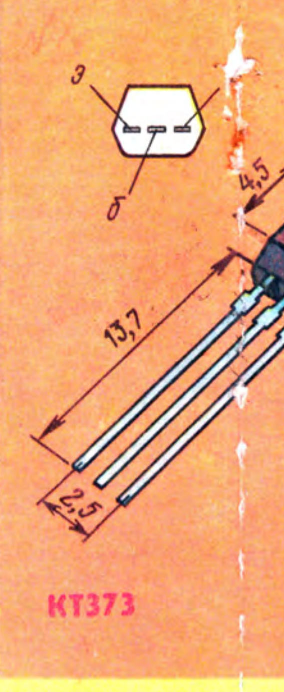
ТРАНЗИСТОРЫ МАЛОЙ МОЩНОСТИ



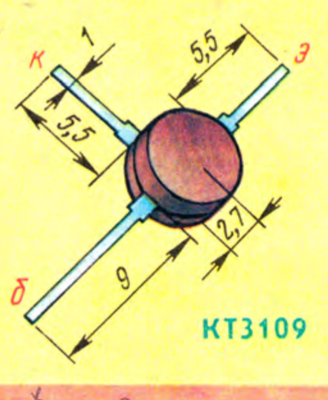
КТ640



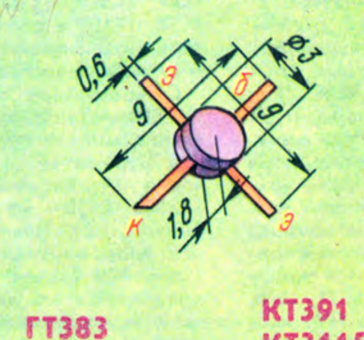
КТ372
КТ3101



КТ373

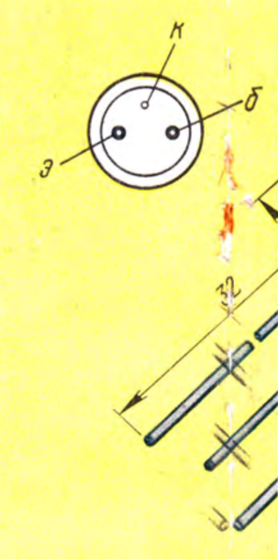


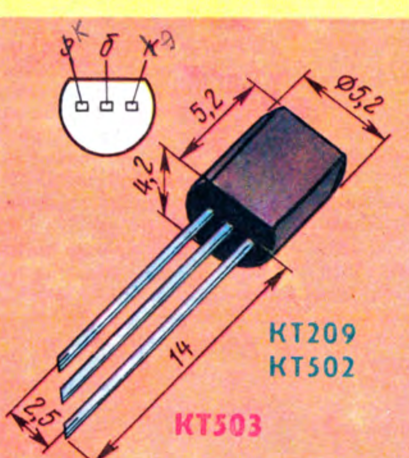
КТ3109



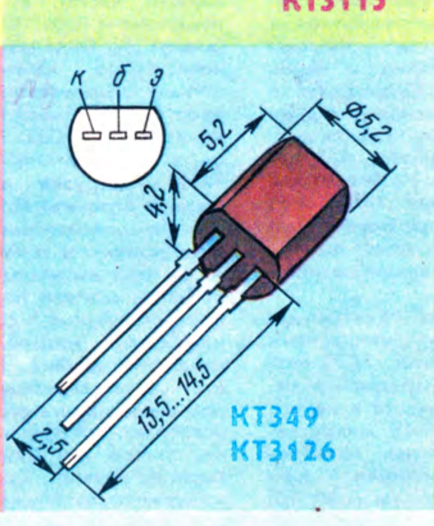
ГТ383

КТ391
КТ3115

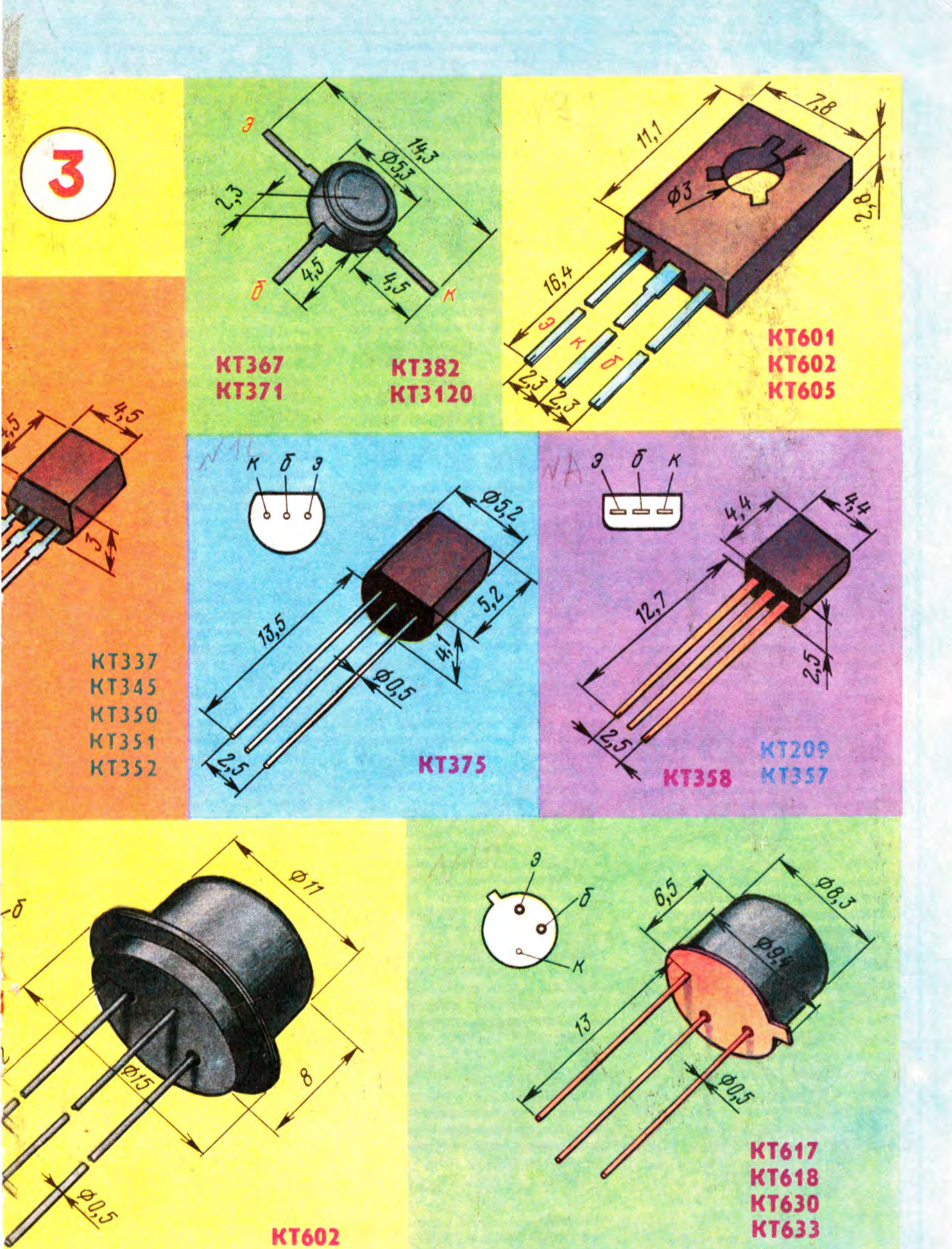




КТ209
КТ502
КТ503



КТ349
КТ3126


3
э
б
к
14,3
Ø5,3
2,3
4,5
4,5
КТ367
КТ371
КТ382
КТ3120
11,1
7,8
Ø3
2,8
16,4
э
к
б
2,3
2,3
КТ601
КТ602
КТ605
4,5
3
КТ337
КТ345
КТ350
КТ351
КТ352
к б э
Ø5,2
5,2
13,5
4,1
Ø0,5
2,5
КТ375
э б к
4,4
4,4
12,7
2,5
2,5
КТ358
КТ209
КТ357
Ø11
б
Ø15
8
Ø0,5
КТ602
э
б
к
6,5
Ø8,3
Ø9,4
13
Ø0,5
КТ617
КТ618
КТ630
КТ633

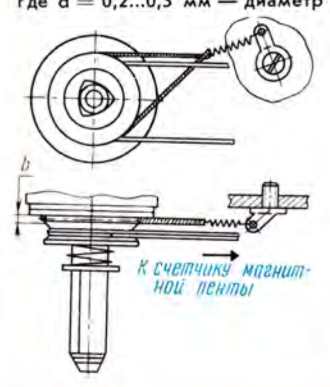
ОБМЕН ОПЫТОМ

ДОРАБОТКА ЛПМ «МАЯКА-231-СТЕРЕО»

Конструкция ЛПМ кассетного магнитофона «Маяк-231-стерео» и его модификаций обеспечивает функцию ускоренной перемотки магнитной ленты в прямом и обратном направлениях принципиально одинаковыми узлами. Однако при перемотке в обратном направлении возникает дребезжание бобышки кассеты (с которой сматывается лента) и элементов подкассетного узла. Этот эксплуатационный недостаток, влияющий на долговечность кассеты и узла, вызван большими зазорами и резонансными явлениями, возникающими в определенном диапазоне скоростей при наложении вибраций названных элементов.

В то же время устройство натяжения магнитной ленты при воспроизведении (он же узел подтормаживания в режиме перемотки вперед) выполняет роль гасителя вибрации. Поэтому предлагаю аналогичное устройство использовать для подтормаживания и другого узла. Результаты доработки нескольких экземпляров магнитофонов показали существенное улучшение работы — уменьшились акустические шумы, перемотка стала более плавной и с более равномерной намоткой рулона.

Реализовать плавную перемотку можно так. Не снимая приемного подкассетного узла, при работе магнитофона в режиме перемотки вперед остро заточенным резаком прорезать радиусную канавку шириной $b \approx 1{,}3\ d$ (см. рисунок), где $d = 0{,}2...0{,}3$ мм — диаметр хлопчатобумажной нити. В канавку завести петлю, общая длина которой 100 мм, и растянуть короткой пружиной (3—5 витков), жестко закрепленной на стенке корпуса держателем. В качестве последнего можно использовать металлический монтажный лепесток с отверстием для закрепления.



Величина натяжения петли из нити должна быть небольшой и ее можно регулировать поворотом держателя. О правильной регулировке судят по отсутствию акустических шумов работы узла при перемотке назад и гарантированному приему магнитной ленты в режиме воспроизведения.

В. МОЙСЕЕНКО

г. Киев

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАГНИТОФОНА-ПРИСТАВКИ «ОРБИТА-106-СТЕРЕО»

В процессе эксплуатации популярного магнитофона-приставки «Орбита-106-стерео» были выявлены некоторые недостатки в работе лентопротяжного механизма и коммутации режимов, приводящих к снижению качества работы.

При включении усилителей воспроизведения в громкоговорителях прослушиваются громкие щелчки. Они вызваны переходными процессами при работе блоков усилителя записи и воспроизведения (А4 и А7). При блокировке режима воспроизведения коллектор транзистора VT1 через ключ микросхемы DA1 (плата соединительная Е1) соединяется с корпусом и конденсаторы С1 и С6 разряжаются. Переход в режим воспроизведения в течение времени зарядки конденсаторов сопровождается щелчком.

Устранить недостаток можно изменением точки подключения цепей блокировки воспроизведения. Для этого следует аккуратно разрезать печатную дорожку, идущую от контакта 21 соединителя ХР1.4 (блоки А4 и А7), к коллектору VT1. Затем дорожку от контакта 21 монтажным проводником соединить с подвижным контактом подстроечного резистора RP7. После такой доработки включение блокировки не вызывает изменения работы транзистора по постоянному току и при последующем включении режима воспроизведения щелчки отсутствуют.

Другой недостаток магнитофона — жесткая работа в режимах перемотки. Нагрузки на магнитную ленту в момент пуска очень большие, иногда приводящие к необратимой деформации магнитной ленты.

Несложная доработка в устройствах управления двигателями (блоки Е3 и Е4), в результате которой напряжение на них возрастает плавно, смягчает пусковые моменты. Доработка сводится к исключению резистора R12 и установке конденсатора C1′ и R1′ так, как показано на рис. 1 (выделены цветом). При этом провод, идущий к контакту 7 платы, отпаивают и изолируют, а провод от контакта 8 перепаивают на контакт 7.

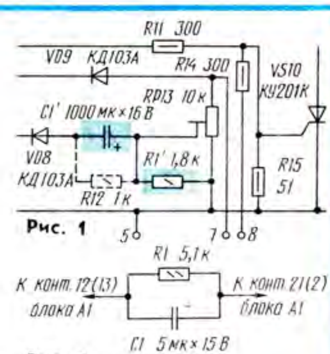


Рис. 1

Рис. 2

Регулировка сводится к установке на положительном выводе конденсатора С7 необходимого начального напряжения. Для этого отключают автостоп (перекрытием светового потока к фотодиоду непрозрачным материалом) и регулировкой подстроечного резистора RP13 устанавливают его в такое положение, при котором двигатели сразу (после включения режима перемотки) начинают вращаться. После этого проверяют работу магнитофона с заправленной лентой — начало движения должно быть плавным, без рывков.

В конструкции магнитофона предусмотрены переключения режимов перемотки, минуя команду «Стоп». Это хоть и удобно, но в силу инерционных свойств катушек может вызвать образование петли магнитной ленты с последующими рывками в обратном направлении. При работе с пультом ДУ подобного явления не наблюдается, так как переключения выполняются с предварительным нажатием кнопки «Стоп». Такой режим можно организовать и в самом магнитофоне. Для этого в блоке управления ЛПМ (блок А1) разрезают печатные дорожки, идущие к контактам 12 и 13 соединителя ХР1, и впаивают две RC цепи (рис. 2) между контактами 12 и 21, 13 и 2. После такой доработки исключается возможность включения перемоток без предварительной команды «Стоп».

В. АЛЕЙНИКОВ

г. Новокузнецк Кемеровской обл.



ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ О «КОРВЕТЕ»

НАШ ЗАОЧНЫЙ СЕМИНАР

ОПЕРАТИВНАЯ ПАМЯТЬ И ГРАФИЧЕСКИЙ ДИСПЛЕЙ

Как мы уже отмечали в предыдущей статье*, объем памяти «Корвета» может достигать 353 Кбайт: 96 Кбайт отводится под ПЗУ, 257 Кбайт занимает ОЗУ. При этом оперативная память делится следующим образом: 64 Кбайт — собственно ОЗУ микропроцессора, 192 Кбайт — ОЗУ графического дисплея (ГЗУ) и 1 Кбайт — память алфавитно-цифрового дисплея. Кроме этого, все регистры контроллеров и адаптеров, установленных на плате «Корвета» (далее будем именовать их устройствами ввода — вывода — УВВ), так же адресуются, как ячейки памяти. Итак, мы видим, что объем памяти ЭВМ существенно превышает 64 Кбайта, к которым процессор КР580ВМ80А может обращаться непосредственно.

Для того чтобы иметь возможность работать с такой памятью, имея всего 16 адресных линий, в «Корвете» предусмотрено специальное устройство — диспетчер памяти. Его задача формировать сигналы, разрешающие обращаться к тем или иным областям ОЗУ. Такой режим работы называется страничным.

Минимальный объем страницы памяти составляет 256 байт, она может быть и большего размера, максимальные параметры которого строго не регламентируются. Обычно устройства УВВ и ОЗУ алфавитно-цифрового дисплея сводятся на одну страницу объемом 2 Кбайт, а обращение к ГЗУ производится через окошко объемом 16 Кбайт.

Какие преимущества дает страничный режим работы ОЗУ в нашей ЭВМ?

Во-первых, вы можете легко изменять карту памяти, перемещая страницы в адресном пространстве. Это бывает необходимо при использовании на ПЭВМ различных операционных систем.

Во-вторых, вы можете отключать одни и подключать другие области памяти в ходе выполнения программы. Таким образом, например, создают электронный диск. В «Корвете» под электронный диск используется часть ГЗУ объемом 144 Кбайт.

В-третьих, бывают случаи, когда ваша программа настолько велика, что не умещается в 64 Кбайтах памяти. В этом случае удается размещать отдельные функции в других страницах ОЗУ и подключать их к основной программе по мере надобности.

Рассмотрим наиболее часто используемые конфигурации адресного пространства в «Корвете». Первая из них это конфигурация, необходимая для нормальной работы операционной системы CP/M-80. В этом случае карта памяти составляется так, чтобы в нее входили ресурсы УВВ и часть ОЗУ. Под УВВ отводится область адресного пространства емкостью 2 Кбайт от адреса F800H до адреса FFFFH (буква Н в конце числа означает, что это число шестнадцатиричное). Остальное адресное пространство емкостью 62 Кбайта отводится под ОЗУ, т. е. оно занимает адрес от 0 до F7FFH.

Другая часто используемая конфигурация относится к языку Бейсик. Поскольку Бейсик в основном располагается в ПЗУ, то нам необходимо включить его в карту памяти, которая будет иметь следующий вид: ПЗУ займет в ней объем 24 Кбайт с адреса 0 по 5FFFH; ОЗУ — от 6000H по F7FFH, а УВВ — с F800H по FFFFH.

Если мы хотим использовать Бейсик, включающий в себя графические функции, то нам необходимо подключить к адресному пространству ГЗУ. В этом случае используется следующая карта памяти: ПЗУ с объемом 24 Кбайт от 0 по 5FFFH; ОЗУ — от 6000H по BEFFH; УВВ — от BF00H по BFFFH и ГЗУ — от C000H по FFFFH.

Обратите внимание, что в последнем случае в область УВВ не включена страница ОЗУ алфавитно-цифрового дисплея.

Теперь займемся вопросом: каким образом в «Корвете» происходит переключение карты памяти? В нем имеется довольно большое число устройств, подключенных к одним и тем же адресным линиям. Чтобы они не вступали в «конфликт» при обращении к ним процессора, в машине предусмотрен дешифратор старшего байта адреса, который и выбирает то или иное устройство, причем только одно.

Этот дешифратор программируемый. Это означает, что мы можем программно изменять те сочетания битов в старшем байте адреса, которые приводят к выбору того или иного устройства. Другими словами, в этом дешифраторе имеется несколько наборов ключей, которые обеспечивают доступ к устройствам «Корвета». Их может быть 32. Какой набор нам нужен в данном случае, определяет так называемых системный регистр.

* Продолжение. Начало см. в «Радио», 1989, № 1.

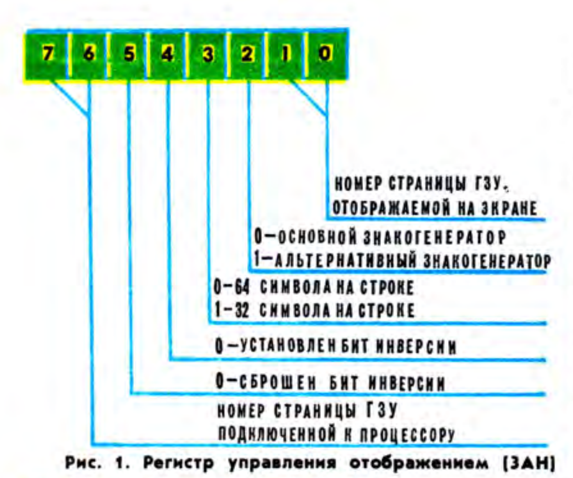


Рис. 1. Регистр управления отображением (ЗАН)

7 6 5 4 3 2 1 0

НЕ ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЯ

МАСКА ЦВЕТА ДЛЯ ЗАПИСИ

МАСКА ЦВЕТА ДЛЯ ЧТЕНИЯ

1—ЦВЕТОВОЙ РЕЖИМ

Рис. 2. Регистр цвета — цветовой режим

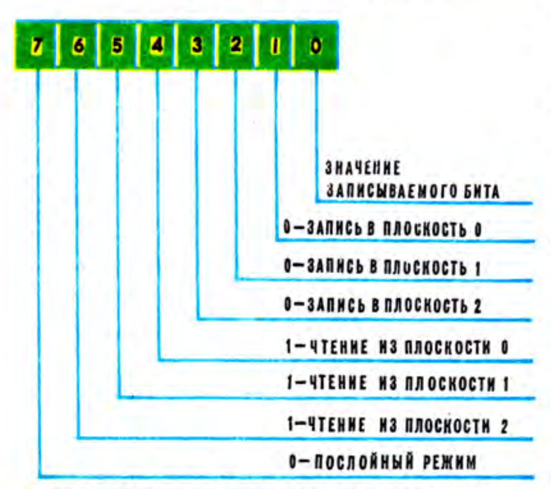


Рис. 3. Регистр цвета — послойный режим

Итак, чтобы изменить карту памяти, следует записать в системный регистр соответствующий номер. А где располагается этот регистр? Ведь мы говорили, что регисты «Корвета» также являются частью памяти машины и, следовательно, их адреса меняются при изменении карты памяти.

Так, например, системный регистр для конфигураций CP/M-80 и Бейсика, о которых мы вели речь выше, расположен по адресу FA7FH, для графического Бейсика — по адресу BF7FH.

Как мы видим, младший байт адреса системного регистра одинаков для всех конфигураций. Отличается только старший байт, который определяет адрес страницы.

Таким образом, в «Корвете» адресуются различные области памяти. Перейдем теперь к организации графического дисплея.

Прежде всего вспомним информационную емкость экранов. Для алфавитно-цифрового дисплея она составляет 64×16 символов. Емкость графического дисплея 512×256 точек. Для того чтобы иметь возможность совмещать изображение с графикой на одном экране, размер матрицы для изображения символов принят 8×16 точек. Таким образом, мы видим, что количество точек на обоих дисплеях совпадает.

Раз мы изображаем на экране дисплея 64×16 символов, то для этого нам потребуется 1 Кбайт памяти. ОЗУ А/Ц дисплея, в зависимости от конфигураци памяти, лежит на разных страницах, для наших примеров с CP/M и Бейсика — с адресом FC00H. В некоторых конфигурациях ОЗУ дисплея может быть вообще отключено. Для формирования изображения символа используется знакогенератор объемом 8 Кбайт, в котором хранятся два набора из 256 символов.

При отображении символов на экране иногда возникает необходимость видоизменять изображение. Для этой цели обычно в алфавитно-цифровой дисплей передают вместе с кодом символа код его атрибута*. В «Корвете» атрибут служит для инвертирования изображения символа. Поэтому А/Ц ОЗУ имеет емкость не 1 Кбайт, а 1 К девятиразрядных слов. Девятый бит и является атрибутом.

Атрибут переписывается автоматически при записи кода символа А/Ц ОЗУ из специального триггера инверсии.

Для работы с атрибутом и контроля выводимой на экран информации служат два регистра: регистр управления отображением (его адрес на странице периферийных регистров 3AH) и регистр состояния атрибута видеоинверсии (адрес 38H на той же странице).

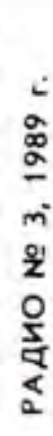
Периферийные регистры размещены на странице с адресом FB00H для CP/M и Бейсика BF00H для графического Бейсика.

Назначение отдельных битов регистра управления отображением приведено на рис. 1.

Перейдем теперь к работе графического дисплея. Это устройство намного сложнее. Достаточно сказать, что объем памяти у него составляет 192 Кбайт. Сначала разберемся с памятью. ГЗУ содержит три банка памяти по 64 Кбайт в каждом. Они образуют три плоскости изображения. Реальная точка на экране дисплея получается из комбинации трех бит из этих плоскостей. Такое построение позволяет получать изображение восьми различных цветов. Поскольку число точек, одновременно изображенных на экране, равно 512×256=16 Кбайт и, следовательно, три плоскости занимают 48 Кбайт, то в ГЗУ могут разме-

---

* Атрибут — определенная в программе характеристика объекта.



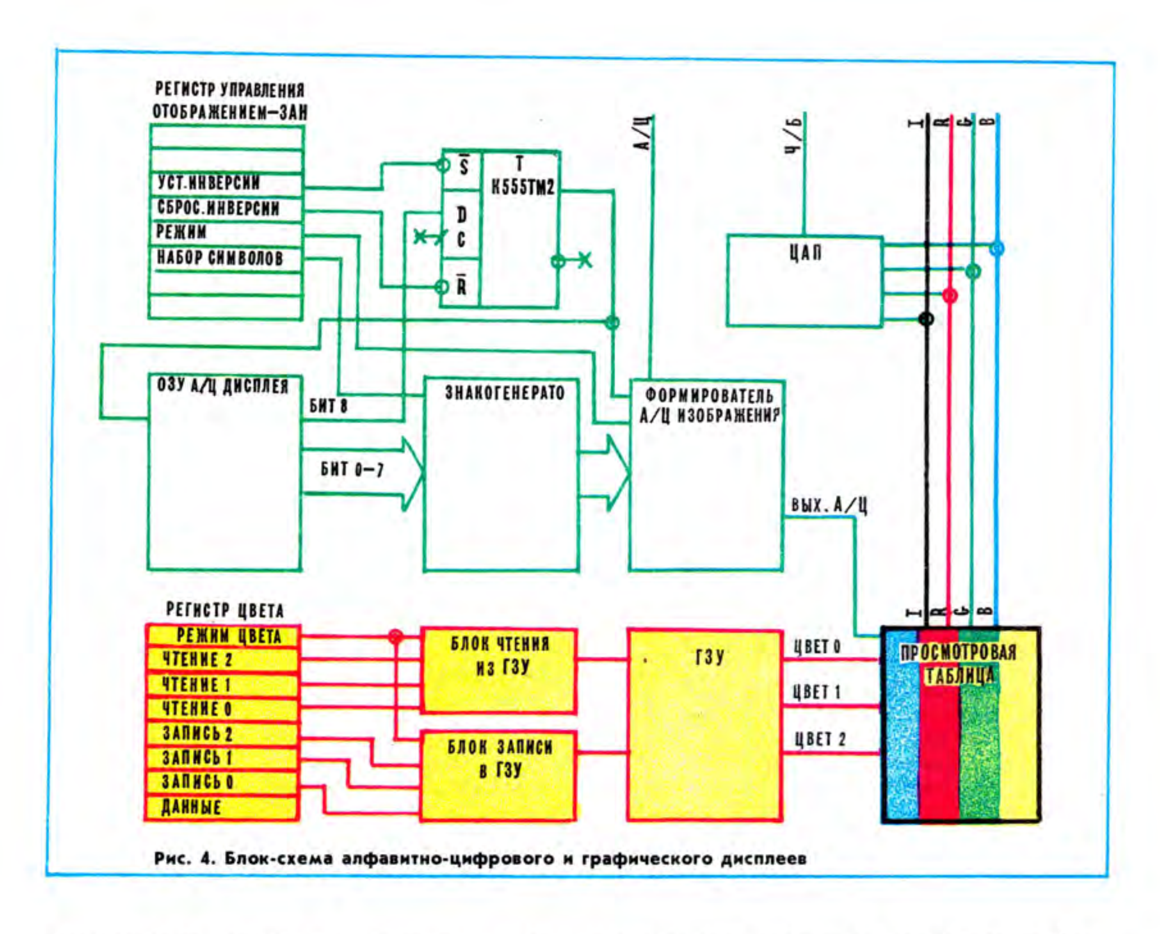


Рис. 4. Блок-схема алфавитно-цифрового и графического дисплеев

ститься четыре страницы, т. е. четыре независимых экрана. Их можно практически мгновенно переключать, изменяя два младших бита в регистре управления изображением.

Графическая память включается в адресное пространство «Корвета», как страница объемом 16 Кбайт. Ее начальный адрес может быть в зависимости от конфигурации 4000Н или С000Н. Эта память доступна как для чтения, так и для записи.

Рассмотрим процесс обращения к видеопамяти. Допустим, что мы хотим зажечь точку на экране, не повредив ничего остального. Как это сделать, если просто работать с видеопамятью? Для этого необходимо проделать следующие операции:

1. Переключить карту памяти и подключить к адресному пространству требуемую плоскость ГЗУ.

2. Считать байт, в котором находится бит, отвечающий за требуемую точку.

3. Изменить с помощью логических операций содержимое этого бита так, чтобы получилась точка нужного цвета.

4. Записать байт обратно в ГЗУ.

5. Опять переключить карту памяти.

Эту последовательность операций необходимо проделать для каждой плоскости, поскольку точка на экране формируется битами трех плоскостей одновременно. Для уменьшения времени доступа к графическому дисплею стало необходимым применить аппаратную поддержку процесса зажигания точек и уменьшить требуемое для этой цели число команд процессора.

Какие же имеются механизмы ускорения работы с графикой? Мы располагаем двумя режимами: цветовым и послойным. В цветовом режиме обращение происходит ко всем трем плоскостям одновременно, а в послойном — отдельно к каждой плоскости.

Рассмотрим цветовой режим как основной при работе с графическим дисплеем. Каким образом можно работать одновременно с тремя плоскостями? Для этого служит специальный регистр цвета, структура которого приведена на рис. 2. Этот регистр расположен на той же странице, что и системный регистр. Его адрес на странице — BFH. Назначение разрядов регистра цвета в цветовом режиме следующее: бит 0 — не используется; биты 1—3 — задают маску логического цвета при записи в ГЗУ; биты 4—6 — при чтении; бит 7 — определяет цветовой режим.

Итак, прежде чем что-либо записывать в ГЗУ, мы должны внести в регистр цвета информацию о том, каким цветом мы хотим рисовать. При чтении изображений с экрана — аналогичным образом записать в регистр маску цвета чтения.

Познакомимся с процессом записи в ГЗУ. Предположим, что предстоит зажечь точку логического цвета номер 5. Это значит, что нам необходимо записать в регистр цвета двоичное число 1000101ХВ. Здесь младший бит не

имеет значения и обозначен как X, а буква B после числа означает, что оно двоичное. Биты 1—3 содержат двоичное представление числа 5 (5=101B). Через маску логического цвета контроллеру графического дисплея передается, что в плоскость 0 будет записываться единица, в плоскость 1 — ноль, а в плоскость 2 — опять единица. Теперь мы выдаем байт от микропроцессора, в котором установлены биты единичного состояния, соответствующие тем точкам, которые нужно зажечь. При этом происходит следующее. Биты в ГЗУ, которые соответствуют зажигаемым точкам, изменят свое состояние. Остальные биты не изменят своего состояния. Таким образом, мы экономим по сравнению с процедурой непосредственного обращения к ГЗУ, описанной выше, сразу несколько операций микропроцессора. Таким образом, процесс рисования существенно убыстряется.

Кроме рисования, существует еще процедура закраски площади, ограниченной некоторой кривой заданного цвета. Здесь без чтения из ГЗУ не обойтись. Нам необходимо знать, дошли мы до границы или нет. Чтобы ускорить процедуру чтения из ГЗУ в «Корвете», также применен ряд аппаратных средств.

При процессе чтения из ГЗУ считывается одновременно по байту из каждой плоскости. Вслед за этим происходит аппаратное сравнение цвета каждой из восьми точек с цветовой маской, заданной в регистре цвета битами 4—6.

В результате формируется байт, содержащий информацию о результатах сравнения. Теперь легко проводить процесс закраски объекта. Мы записываем в регистр цвета маску для чтения, соответствующую цвету закраски. После этого считывается байт, определяющий цвет внутренней области. Если он равен нулю, то, значит граница не достигнута и можно продолжать закраску. Применение такого способа приводит к тому, что скорость закраски достигает трех миллионов точек в секунду.

Рассмотрим теперь послойный режим обращения к ГЗУ. Назначение битов регистра цвета приведены на рис. 3.

В данном случае бит 0 — это маска значения бита, записываемого в ГЗУ; биты 1—3 — выбор плоскостей при записи; биты 4—6 — для чтения; бит 7 — послойный режим (должен быть записан 0).

При этом, если мы хотим выбрать плоскость для записи, то соответствующий бит регистра цвета устанавливается на ноль, при чтении — на единицу.

Если для записи выбрано несколько плоскостей, то информация будет записана во все выбранные плоскости. При одновременном считывании из нескольких плоскостей информация объединяется.

В послойном режиме данные, поступающие из микропроцессора, также как и в цветовом, играют роль маски. Отличие заключается лишь в том, что маска в данном случае состоит из одного бита. Это младший бит регистра цвета. Допустим, что мы хотим в ГЗУ записать двоичное число 10011011B. При этом в соответствующем байте в ГЗУ биты 7, 4, 3, 1, 0 примут значения младшего бита в регистре цвета, а биты 6, 5, 2 не изменят своего состояния.

Как видно из блок-схемы, приведенной на рис. 4, несмотря на то, что системы отображения алфавитно-цифровой и графической информации у «Корвета» независимы, мы можем информацию выводить на один экран. Это достигается благодаря наличию специального устройства, называемого просмотровой таблицей. На нее подается последовательность битов из знакогенератора А/Ц дисплея и биты из трех плоскостей ГЗУ. При этом формируются четыре стандартных телевизионных сигнала R, G. B, I, которые подаются на видеоусилители монитора. Первые три сигнала (R — красный, G — зеленый, B — синий) определяют цвет точки. Интенсивность I позволяет накладывать поверх цветной точки изображение точек, формирующих символ. Таким образом, реально мы можем наблюдать на экране не 8, а 16 цветов. Отметим интересную особенность цветного дисплея «Корвета». При работе с ГЗУ мы имеем дело только с логическими цветами от 0 до 7. Присваивание физического цвета логическому происходит в просмотровой таблице.

Просмотровая таблица представляет собой скоростное ОЗУ, имеющее емкость 16 ячеек по четыре бита каждая. Для нормальной работы просмотровой таблицы в нее нужно занести 16 четырехразрядных слов, определяющих 16 физических цветов. Заполнение просмотровой таблицы происходит через специальный регистр. Расположен он на той же странице, что и системный регистр. Его относительный адрес на странице — FBH. Назначение битов этого регистра следующее: биты 0—3 — номера ячеек просмотровой таблицы; биты 4—7 — содержание ячейки.

При этом бит 0 соответствует плоскости 0 в ГЗУ, бит 1 — плоскости 1, бит 2 — плоскости 2, а бит 3 соответствует А/Ц ЗУ.

Последнее, что нам осталось рассмотреть, это, какие источники видеосигнала имеются в «Корвете». Их три. К каждому можно, в принципе, подключить телевизор.

Первый источник — это выход черно-белого алфавитно-цифрового дисплея. На этом выходе мы имеем стандартный видеосигнал, который можно подать на видеовход любого черно-белого телевизора. Второй источник — это выход на цветной графический дисплей. Сюда поступают четыре сигнала с просмотровой таблицы и синхроимпульсы. К этому выходу подключается цветной монитор. Третий источник имеет на выходе, также как и первый, стандартный видеосигнал с той лишь разницей, что синхроимпульсы здесь смешаны с сигналом, поступающим с выхода четырехразрядного цифроаналогового преобразователя, на вход которого поступают сигналы RGBI с просмотровой таблицы. Если подключить к этому источнику черно-белый телевизор, то можно будет выводить на него черно-белую графическую информацию в градациях яркости.

(Продолжение следует)

С. АХМАНОВ, Н. РОЙ, А. СКУРИХИН

АНАЛИЗ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ НА «РАДИО-86РК»

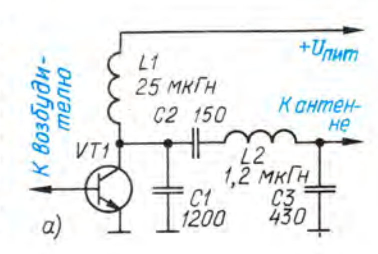
Итак, программа RLCI введена, и, будем надеяться, без ошибок. А как с ней работать? Лучше всего ответить на этот вопрос помогут несколько примеров, к рассмотрению которых мы и приступим.

ПРИМЕР 1. П-контур в транзисторном выходном каскаде передатчика.

На этом примере рассмотрим основные правила работы с программой RLCI. Принципиальная схема каскада с П-контуром показана на рис. 1,а. В эквивалентной схеме (рис. 1,б) транзистор заменен на ИТУН, управляемый входным напряжением. Такая замена возможна, когда транзистор работает в линейном режиме, т. е. в течение всего периода входного напряжения не переходит в режим насыщения. Именно этот режим рекомендуется для усилителей мощности SSB передатчиков. Входное сопротивление каскада в данном случае нас не интересует, и сопротивление резистора R1 произвольно выбрано равным 1 Ом. Не включать в схему это сопротивление нельзя, так как входное сопротивление цепи управления ИТУН бесконечно велико, что приведет к переполнению разрядной сетки компьютера при вычислениях. Крутизна ИТУН выбрана равной 0,035023А/В по результатам предварительного расчета. При таком ее значении коэффициент передачи схемы на резонансной частоте контура получается равным 1, что удобно при анализе результатов.

«Холодный» конец дросселя L1 на эквивалентой схеме подключен к общему проводу, так как сопротивление правильно сконструированной и изготовленной цепи питания токам высокой частоты пренебрежимо мало. Сопротивление резистора R2 учитывает потери энергии в элементах контура, а R3 — сопротивление нагрузки (входное сопротивление фидера антенны). Всего эквивалентная схема содержит 5 узлов, не считая общего.

Составив эквивалентную схему, запускаем программу RLC1 и на вопрос ЧИСЛО УЗЛОВ? отвечаем — 5. Затем поочередно вводим элементы схемы, как это показано в табл. 2. Порядок, в котором вводятся элементы, не имеет значения.



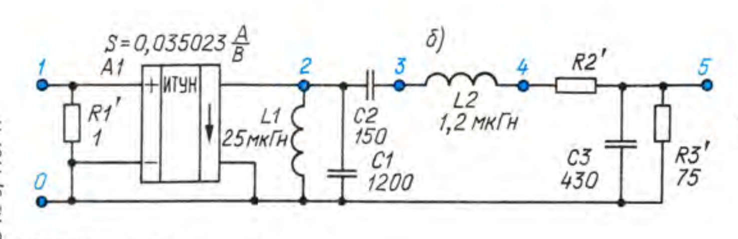


Рис. 1

ТАБЛИЦА 2

```
ЭЛЕМЕНТ (R,L,C,I)?R
НАЧАЛО?1
КОНЕЦ ?0
ЗНАЧЕНИЕ (ОМ)?1

ЭЛЕМЕНТ (RLCI)?I
ИЗ КАКОГО УЗЛА ВЫТЕКАЕТ ТОК?2
В  КАКОЙ  УЗЕЛ ВТЕКАЕТ  ТОК?0
ТОК УПРАВЛЯЕТСЯ НАПРЯЖЕНИЕМ МЕЖДУ
УЗЛАМИ:
+?1
-?0
КРУТИЗНА (А/В)?0.035023

ЭЛЕМЕНТ (R,L,C,I)?L
НАЧАЛО?2
КОНЕЦ ?0
ЗНАЧЕНИЕ (МКГН)?25

ЭЛЕМЕНТ (R,L,C,I)?C
НАЧАЛО?2
КОНЕЦ ?0
ЗНАЧЕНИЕ (ПФ)?1200

ЭЛЕМЕНТ (R,L,C,I)?C
НАЧАЛО?2
КОНЕЦ ?3
ЗНАЧЕНИЕ (ПФ)?150

ЭЛЕМЕНТ (R,L,C,I)?L
НАЧАЛО?3
КОНЕЦ ?4
ЗНАЧЕНИЕ (МКГН)?1.2

ЭЛЕМЕНТ (R,L,C,I)?R
НАЧАЛО?4
КОНЕЦ ?5
ЗНАЧЕНИЕ (ОМ)?0.001

ЭЛЕМЕНТ (R,L,C,I)?C
НАЧАЛО?5
КОНЕЦ ?0
ЗНАЧЕНИЕ (ПФ)?430

ЭЛЕМЕНТ (R,L,C,I)?R
НАЧАЛО?5
КОНЕЦ ?0
ЗНАЧЕНИЕ (ОМ)?75

ЭЛЕМЕНТ (R,L,C,I)?.
-----------------------
ЗДЕСЬ И ДАЛЕЕ ВВОДИМЫЕ
ОПЕРАТОРОМ ДАННЫЕ ПОД-
ЧЕРКНУТЫ.
```

Окончание. Начало см. в «Радио», 1989, № 2.

ТАБЛИЦА 3

```
КОМАНДА ?K13.5E6/1E5/16
ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПОДАЕТСЯ МЕЖДУ УЗЛАМИ:
+?1
-?0
ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ИЗМЕРЯЕТСЯ МЕЖДУ УЗЛАМИ:
+?5
-?0
```

ЧАСТОТА (ГЦ)	КОЭФФИЦИЕНТ ПЕРЕДАЧИ (РАЗ)	(ДБ)	ФАЗА (ГРАД.)
1.35E+07	.635702	-3.93	71
1.36E+07	.687693	-3.25	66.9
1.37E+07	.745715	-2.55	62
1.38E+07	.808669	-1.84	56.1
1.39E+07	.87345	-1.18	49.2
1.4E+07	.933869	-.59	41
1.41E+07	.980316	-.17	31.6
1.42E+07	1.00182	2E-02	21.3
1.43E+07	.991086	-8E-02	10.7
1.44E+07	.949272	-.45	.4
1.45E+07	.885409	-1.06	-9
1.46E+07	.811108	-1.82	-17.1
1.47E+07	.735727	-2.67	-24
1.48E+07	.664826	-3.55	-29.8
1.49E+07	.600854	-4.42	-34.7
1.5E+07	.544369	-5.28	-38.7

ТАБЛИЦА 4

```
КОМАНДА ?K14.2E6/5
ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПОДАЕТСЯ МЕЖДУ УЗЛАМИ:
+?1
-?0
ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ИЗМЕРЯЕТСЯ МЕЖДУ УЗЛАМИ:
+?5
-?0
```

ЧАСТОТА (ГЦ)	КОЭФФИЦИЕНТ ПЕРЕДАЧИ (РАЗ)	(ДБ)	ФАЗА (ГРАД.)
1.42E+07	1.00182	2E-02	21.3
2.84E+07	1.3185E-02	-37.6	-79.4
4.26E+07	3.3083E-03	-49.61	-83.2
5.68E+07	1.32504E-03	-57.56	-85
7.1E+07	6.62923E-04	-63.57	-86

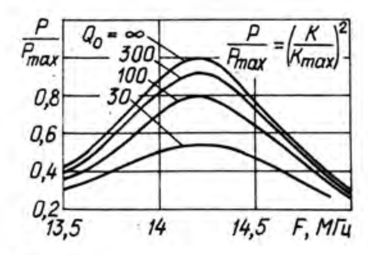


Рис. 2

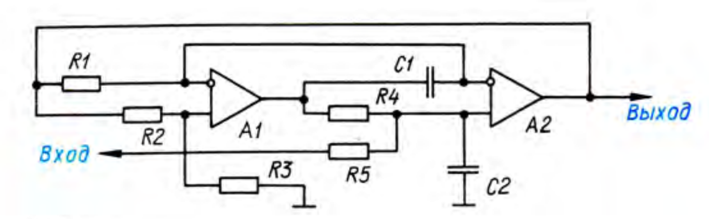


Рис. 3

Условны и обозначения НАЧАЛО, КОНЕЦ для выводов сопротивлений, конденсаторов и катушек индуктивности. Однако необходимо строго следить за направлением токов, генерируемых ИТУН и полярностью управляющих ими напряжений.

Для окончания ввода в ответ на очередной вопрос ЭЛЕМЕНТ (RLC1)? нажимаем клавиши ⟨·⟩ (точка) и ⟨ВК⟩. На экране появится вопрос КОМАНДА?. Вводим команду: К13.5Е6/1Е5/16. Это означает, что необходимо рассчитать коэффициент передачи схемы на 16 частотах с интервалом 100 кГц, начиная с 13,5 МГц. Затем в ответ на соответствующие вопросы задают входные (1,0) и выходные (5,0) узлы схемы, после чего программа выполнит заданные расчеты и выведет результаты на экран дисплея. Они приведены в табл. 3. Максимум коэффициента передачи, а следовательно, и выходной мощности находится на частоте около 14,2 МГц.

Если повторить расчет, задав в качестве выходных узлы 2 и 0, то получим зависимость высокочастотного напряжения на коллекторе транзистора от частоты. В данном случае максимум будет на частоте около 14,5 МГц. Следовательно, настраивать П-контур необходимо только по максимуму напряжения на нагрузке, так как максимумы напряжения на коллекторе и на нагрузке не совпадают.

Оценим подавление П-контуром гармоник сигнала. Для этого введем команду К14.2Е6/5 и зададим в качестве выходных узлы 5 и 0. Полученные результаты приведены в табл. 4.

В рассматриваемой схеме, кроме основного колебательного контура имеется еще один, образованный индуктивностью дросселя L1 и конденсаторами схемы. Прикидочный расчет показывает, что резонансная частота этого контура около 900 кГц. Задав команду 800000/10000/21, получим АЧХ схемы на частотах от 800 Гц до 1 МГц, которая действительно имеет максимум на частоте 870 кГц. Коэффициент передачи на этой частоте значительно больше, чем на частоте 14,2 МГц. Если в спектре сигнала возбудителя имеются составляющие с частотами вблизи паразитного резонанса,

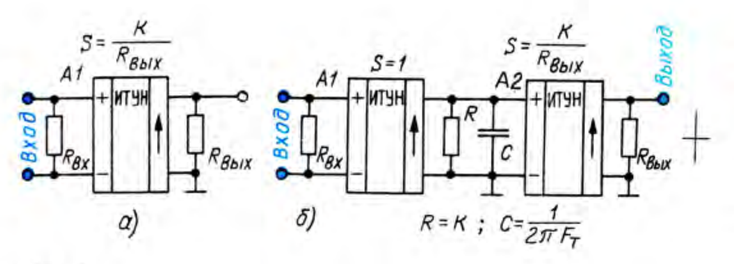


Рис. 4

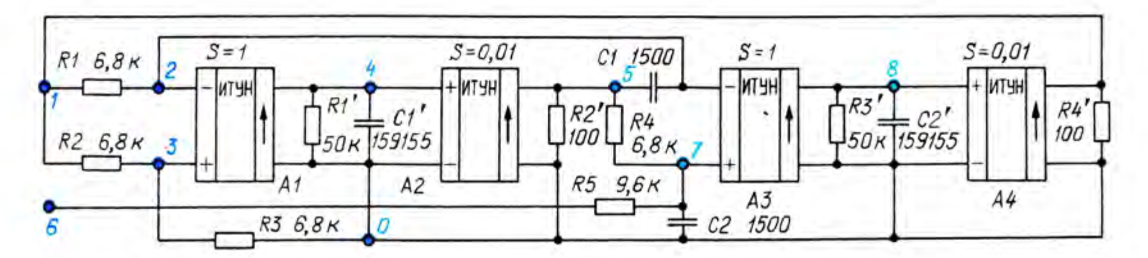


Рис. 5

то они будут подчеркнуты выходным каскадом.

Предыдущие расчеты производились при R2=0,001 Ом. Такое значение соответствует очень высокой (около 100000) ненагруженной добротности П-контура. Практически получены результаты для идеального контура без потерь. Можно было вовсе не вводить в схему сопротивление R2, но в этом случае мы не имели бы возможности изменять его значение и анализировать, как потери в контуре влияют на характеристики схемы.

Чтобы вернуть программу в режим ввода схемы, введем в качестве команды ⟨ · ⟩ (точку). На экране вновь появится вопрос ЭЛЕМЕНТ (RLC1)?. Все ранее введенные элементы схемы остаются без изменений. Изменить значение элемента можно, подключив параллельно ему аналогичный такой величины, чтобы суммарное значение стало равным требуемому. При этом допускается вводить и элементы с отрицательными значениями. Допустим, необходимо изменить сопротивление резистора R2 с 0,001 Ом на 0,35 Ом. Проще всего это сделать в два приема, как показано в табл. 5. После этого можно перейти в командный режим и провести необходимые расчеты. На рис. 2 приведены расчетные зависимости относительной выходной мощности каскада с рассматриваемым П-контуром от частоты при различных значениях сопротивления R2, соответствующие ненагруженной добротности контура 300, 100 и 30, а также для контура без потерь. Как видим, даже при добротности контура 300 мощность, отдаваемая в нагрузку, заметно падает.

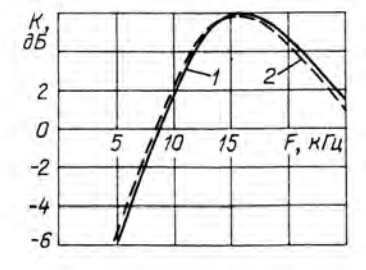


Рис. 6

ПРИМЕР 2. Активный полосовой фильтр на двух ОУ.

Принципиальная схема фильтра показана на рис. 3. Фильтры такого типа используют, например, в графических эквалайзерах. Прежде чем составлять эквивалентную схему фильтра, рассмотрим возможные схемы замещения операционного усилителя. Простейшая из них показана на рис. 4,а и состоит из ИТУН и двух сопротивлений $R_{вх}$ и $R_{вых}$, соответственно равных входному и выходному сопротивлениям усилителя. Крутизна ИТУН равна $K/R_{вых}$, где К — коэффициент усиления по постоянному току усилителя без обратной связи. Более сложная схема, показанная на рис. 4,б, учитывает и частотные свойства усилителя. Крутизна первого ИТУН здесь равна 1 А/В. Сопротивление резистора R (в омах) численно равно К. Емкость конденсатора С равна $1/(2\times\pi\times\times F_T)$, где F_T — частота, на которой коэффициент усиления без обратной связи равен 1 (если значение частоты берется в магагерцах, то значение емкости получится в микрофарадах). Крутизна второго ИТУН равна $1/R_{вых}$. При дальнейшем усложнении схемы можно учесть и другие параметры усилителя, например коэффициент подавления синфазного сигнала.

Эквивалентная схема фильтра показана на рис. 5. Как отмечалось выше, нумерация узлов может быть произвольной. В данном случае узел 6 — вход фильтра, а узел 1 — его выход. Коэффициент усиления каждого из усилителей принят равным 50000, а выходное сопротивление 100 Ом. Входное сопротивление усилителей в данной схеме не учитывается. Значения остальных элементов выбраны для фильтра с центральной частотой полосы пропускания 15 350 Гц.

Предположим, что необходимо проверить влияние на АЧХ фильтра частотных свойств операционных усилителей. Для этого введем в компьютер схему без конденсаторов C1 и C2 и, задав команду

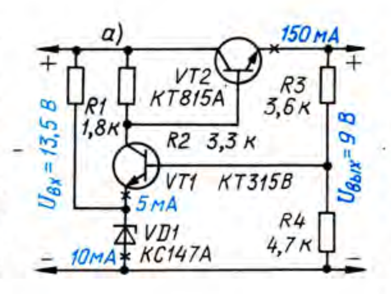
К5000/1000/21, рассчитаем АЧХ фильтра в диапазоне от 5 до 25 кГц для случая использования усилителей с бесконечно большой полосой пропускания. Именно такими обычно предполагаются усилители при выводе формул, по которым рассчитываются значения элементов фильтра. Полученная АЧХ показана на рис. 6 (кривая 1).

Теперь введем в схему конденсаторы C1 и C2 и повторим расчет. АЧХ при C1=C2=160 000 пФ (что соответствует $F_т$=1 МГц) показана на том же рисунке (кривая 2). В данном случае немного сместилась вниз по оси частот полоса пропускания фильтра и уменьшился коэффициент передачи. Однако изменение очень незначительно и вполне допустимо для применения данного фильтра в эквалайзере. При необходимости эти изменения могут быть скомпенсированы подбором пассивных элементов фильтра.

Практика показывает, что перед сборкой активного фильтра полезно с возможно большей точностью измерить значения элементов, предназначенных для установки в него. Пользуясь описываемой программой, рассчитывают АЧХ фильтра, собранного из этих элементов, и сравнивают ее с требуемой. При отклонениях больше допустимых можно сразу же заменить один или несколько элементов для получения необходимого результата. Такая процедура экономит много времени, затрачиваемого обычно на измерение характеристик и подбор элементов уже собранного фильтра.

ПРИМЕР 3. Стабилизатор напряжения.

Этот пример иллюстрирует возможности нестандартного использования программы RLC1: для определения коэффициента стабилизации и выходного сопротивления компенсационного стабилизатора постоянного напряжения. Напомним, что коэффициент стабилизации — это отношение изменения напряжения на входе стабилизатора к вызванному им изменению напряжения на его выходе. По существу, это величина, обратная коэффициенту передачи переменной составляющей входного напряжения на выход стабилизатора. При составлении эквивалентной схемы какого-либо устройства для переменного тока из нее должны быть исключены все источники постоянного напряжения. Например, стабилитрон заменяется сопротивлением, равным его динамическому сопротивлению при выбранном рабочем токе. Не учитываются постоянные падения напряжения на эмиттерных переходах транзисторов и т. п.



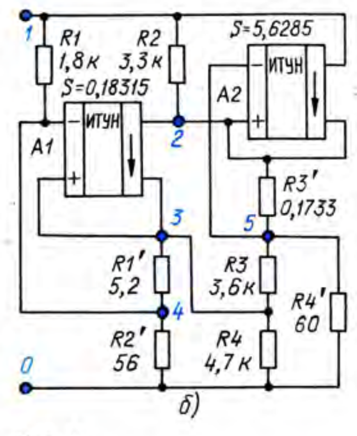


Рис. 7

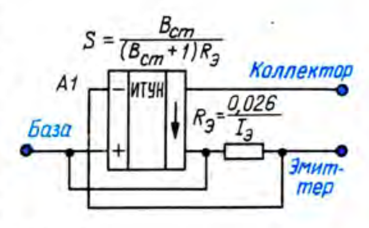


Рис. 8

Принципиальная схема простого стабилизатора напряжения показана на рис. 7,а. Его выходное напряжение около 9 В при входном 13,5 В и токе нагрузки 150 мА. Эквивалентная схема стабилизатора для переменной составляющей входного напряжения — на рис. 7,б. Транзисторы заменены простыми схемами замещения (рис. 8), состоящими из динамического сопротивления эмиттерного перехода $R_э=0{,}026/I_э$, где $I_э$ — постоянная составляющая тока эмиттера и генератора тока коллектора. Генератор управляется напряжением, падающим на сопротивлении $R_э$. Крутизна генератора равна $B_{ст}/(B_{ст}+1)R_э$. Крутизну необходимо вычислять с возможно большей точностью, особенно при больших значениях $B_{ст}$. Она ни в коем случае не должна превышать значения $1/R_э$.

Как видим, для выбора значений элементов схемы замещения необходимо знать режим транзистора по постоянному току, прежде всего, ток эмиттера. К сожалению, расчет режима по постоянному току с помощью программы RLC1 хотя и возможен, но связан с определенными трудностями. Поэтому режим нужно предварительно рассчитать другими методами. Если речь идет о уже собранной схеме, то можно просто измерить эмиттерные токи транзисторов. Для рассматриваемой схемы ток эмиттера транзистора VT1 — около 5 мА, а VT2 — около 150 мА. Значения $B_{ст}$ взяты минимальными из справочных данных транзисторов — соответственно 20 и 40. Значения элементов, при которых производился расчет, приведены на эквивалентной схеме. R4 — сопротивление нагрузки стабилизатора.

Введя схему, зададим команду К1. Так как схема не содержит реактивных сопротивлений, частоту можно задавать произвольно, в данном случае 1 Гц. Задав входные узлы 1 и 0, а выходные 5 и 0, получим коэффициент передачи схемы 0,116973. Коэффициент стабилизации равен 1/0,116973=8,55.

Для того чтобы найти выходное сопротивление схемы, введем команду Z1 и зададим в качестве входных узлы 5 и 0. Это значит, что мы подали испытательный сигнал на выход стабилизатора. Практическое измерение выходного сопротивления таким способом в

большинстве случаев невозможно, так как потребуется генератор сигнала очень большой мощности, кроме того, результат будет искажен нелинейными явлениями в схеме. Математическая модель схемы, созданная программой, позволяет проводить такие эксперименты. Однако полученный результат 43,755 Ом будет неправильным, так как в схеме не учтено выходное сопротивление выпрямителя, от которого питается стабилизатор. Введем сопротивление 1 Ом между узлами 1 и 0 и получим правильное значение выходного сопротивления 5,97938 Ом.

Проведенные расчеты показали, что рассмотренный стабилизатор имеет очень невысокие параметры. Отчасти это связано с тем, что в расчет закладывались наихудшие параметры примененных транзисторов. Изменяя значения входящих в стабилизатор элементов, можно убедиться, что коэффициент стабилизации зависит в основном от $B_{ст}$ транзистора VT1, а выходное сопротивление — от $B_{ст}$ транзистора VT2.

Приведенные примеры не исчерпывают всех возможностей применения программы RLC1, лишь демонстрируют основные приемы работы с ней. Возможности программы легко расширить. Можно, например, дополнить ее блоком, выводящим результаты расчета в графическом виде. К сожалению, «Радио-86РК» не позволяет получить на экране дисплея полноценные графики.

Кроме коэффициента передачи и входного сопротивления схемы, программа, в принципе, позволяет рассчитывать и другие параметры, которые могут быть выражены через узловые напряжения схемы, например, токи в ветвях схемы, мощности, рассеиваемые элементами, и т. п. После окончания работы подпрограммы, начинающейся со строки 1600, в массивах AR и AI содержатся соответственно действительные и мнимые части узловых напряжений, а индекс соответствует номеру узла.

А. ДОЛГИЙ

г. Москва

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ

О перемещении программ в машинных кодах

Программы на языке Ассемблера, разрабатываемые для компьютера «Радио-86РК» и публикуемые на страницах журнала, рассчитаны, как правило, на объем ОЗУ 16 или 32 Кбайт и жестко настроены на конкретные адреса в ОЗУ. Это обстоятельство не только затрудняет использование программ без доработок на компьютерах, отличающихся от базовой модели РК размером ОЗУ, адресами портов или МОНИТОРом, но и может потребовать повторного обращения к опубликованным программам после модификации базовой модели компьютера.

В связи с этим представляется целесообразным уже в настоящее время придерживаться некоторых общих требований при разработке программного обеспечения для «Радио-86РК». Такими требованиями могут быть, например, следующие:

1) программы не должны использовать ОЗУ с адресами с 0000Н до 00FFH. Эта область ОЗУ резервируется;

2) программы не должны быть зависимыми от МОНИТОРа; обращение к МОНИТОРу только через стандартные точки входа;

3) программы не должны фрагментировать ОЗУ, т. е. рабочие поля и, возможно, область стека должны вплотную примыкать к программе;

4) программы должны обладать свойством перемещаемости, для этого они должны иметь таблицы коррекции адресов типа BITMAP;

5) программы, по возможности, не должны использовать абсолютные адреса в ОЗУ, не попадающие в таблицы BITMAP, например, при определении области стека; если же это необходимо, то должна быть объяснена причина и указаны конкретные адреса в программе;

6) программы должны легко перенастраиваться на другие адреса портов; желательно, чтобы вызовы подпрограмм МОНИТОРа и адреса портов определялись в программе не более одного раза, их можно сгруппировать в начале или конце программы;

7) системные программы должны удовлетворять всем перечисленным выше требованиям и, кроме того, допускать работу в ПЗУ.

Рассмотрим перечисленные требования несколько подробнее. Первое требование вызвано тем, что ячейки ОЗУ с 0000Н по 00FFH попадают в служебную область операционной системы CP/M, которая, по существу, является стандартной для 8-разрядных микропроцессоров и установка CP/M на «Радио-86РК» в перспективе вполне реальна.

Второе требование очевидно.

Выполнение третьего требования желательно для всех программ, а для системных программ оно просто необходимо. Таблица типа BITMAP обеспечивает перемещение программы в адресном пространстве с дискретностью 256 байт, что на практике вполне достаточно для пере-

мещения программ в ОЗУ и помещения их в ПЗУ. При выполнении программы непосредственно в ПЗУ (режим, в котором работает МОНИТОР) необходимо выделять память в ОЗУ для рабочих ячеек программы и стека. Чтобы настроить ее на эти адреса, необходима вторая таблица типа BITMAP. Еще одна таблица может понадобиться для перемещения экранной области, если программа обращается к ней, минуя МОНИТОР, таким образом, для полного описания программы может потребоваться несколько таблиц коррекции.

Выполнение четвертого требования позволяет, например, загружать программы в верхние адреса памяти с установкой адреса верхней границы ОЗУ «под себя». Такие программы, если они к тому же перемещаемые, очень легко объединяются в пакеты.

Выполнение пятого требования позволит уменьшить зависимость программы от размеров ОЗУ. Чаще всего это требование нарушается при прямом обращении в экранную область, минуя МОНИТОР, например, в псевдографическом режиме интерпретатора БЕЙСИКа, в игровых программах и т. д. Если таких обращений немного, то достаточно просто описать их, если много, то лучше составить таблицу BITMAP.

Шестое требование упростит настройку программ при изменении объема ОЗУ, адресов портов, смене МОНИТОРа и т. д.

Повышенные требования к системным программам понятны. Они используются наиболее широко, причем наиболее удобно хранить их в ПЗУ, а программы, которые пользователь сможет сам поместить в ПЗУ, как правило, должны удовлетворять всем рассмотренным требованиям.

Выполнить перечисленные выше требования при разработке программ несложно (за исключением, быть может, пятого), основные трудности возникают при составлении таблиц коррекции. Вручную построить такую таблицу очень трудно, а при внесении в программу даже незначительных изменений таблицу надо полностью менять, перемещающий загрузчик, опубликованный в «Радио» № 3 за 1988 год, позволяет использовать только одну таблицу BITMAP и, кроме того, требует, чтобы программа была оттранслирована с нулевого адреса, что не всегда выполнялось для опубликованных программ.

Для того чтобы практически полностью решить вопросы перемещения программ в ОЗУ и ПЗУ, были разработаны две программы: BITF2 и BITCOR.

Программа BITF2 позволяет строить таблицы коррекции типа BITMAP для перемещения программ, рабочих полей, экранной области и т. д. Алгоритм построения таблицы очень простой, программа, для которой строится таблица BITMAP, транслируется дважды в разные области ОЗУ. После этого программа BITF2 последовательно сравнивает машинные коды двух вариантов программы и устанавливает соответствующий бит в таблице BITMAP в единицу, если байты не совпадают (при отсутствии в программе команд RST или каких-либо «хитростей» по такому алгоритму строится правильная таблица BITMAP).

Когда рабочие области примыкают к программе и перемещаются вместе с программой, то достаточно одной таблицы BITMAP. Если предполагается работа программы в ПЗУ, например, для РЕДАКТОРа, АССЕМБЛЕРа, ОТЛАДЧИКа такой режим очень желателен, то требуется построить две таблицы BITMAP. Первая строится для перемещения программы, вторая — для перемещения рабочей области.

При построении первой таблицы программа транслируется дважды в разные области ОЗУ, с одной и той же рабочей областью. При построении второй таблицы программа транслируется с одним и тем же оператором ORG, но адреса начала рабочей области должны различаться только в старшем байте. Для построения каждой таблицы BITMAP программой BITF2 подготавливаются два варианта программы.

Использование программы BITF2 будет продемонстрировано на примере построения таблиц коррекции для отладчика (DP) «STF» V2.2, опубликованного в «Радио» № 9 за 1988 г., с изменениями, приведенными в табл. 1.

ТАБЛИЦА 1

```
5626 16 6F
6F13 C3 1C 6F CD D9 67 C3 08 6C
6765 16 6F
73E0 32
```

Для получения таблицы BITMAP1 (перемещение программы) необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1) загрузить коды программы ОТЛАДЧИК V2.2 (коды с 6100H, рабочая область с 7400H);

2) оттранслировать ОТЛАДЧИК с адреса 1100H с рабочей областью с 7400H и коды оставить в буфере АССЕМБЛЕРа;

3) загрузить программу BITF2 с адреса 100H;

4) в ячейки 103H, 104H записать 300H — адрес области ОЗУ, в которой будет строиться таблица BITMAP1;

5) в ячейки 105H, 106H записать адрес начала одного из вариантов программы ОТЛАДЧИК в ОЗУ — 6100H; в ячейки 107H, 108H — адрес конца программы — 73FFH;

6) в ячейки 109H, 10AH записать адрес начала второго варианта, программы 1100H;

7) выполнить программу BITF2 по команде МОНИТОРа G100. В заданной области ОЗУ будет построена таблица BITMAP1. Ее длина будет выведена на экран.

При построении таблицы BITMAP2 в п. 2 ОТЛАДЧИК транслируется с адреса 6100H, а начальный адрес рабочей области, например, с 1000H. В п. 4 можно задать новый адрес для BITMAP2,

например 600Н. При записи адресов, как это принято в микропроцессоре КР580, в первый байт записывается младший байт адреса, во второй — старший.

Выполнив программу BITF2, получим таблицу BITMAP2, имеющую ту же длину, что и первая, т. е. 260Н или 608 байт — в восемь раз короче длины программы.

Полученные таблицы можно теперь использовать для перемещения ОТЛАДЧИКа в ОЗУ или ПЗУ. Для автоматизации этого процесса разработана программа BITCOR. За одно выполнение она обрабатывает одну таблицу BITMAP. Ко всем байтам корректируемой программы, для которых соответствующий бит в таблице ненулевой, программа BITCOR прибавляет одно и то же число: смещение в блоках по 256 байт в дополнительном коде, поэтому программу можно перемещать как в старшие, так и в младшие адреса. После проведенной коррекции программа остается на старом месте. При проведении коррекции не имеет значения с какого адреса программа оттранслирована, где она будет выполняться и где производится коррекция адресов; все эти сведения задаются в параметрах программы BITCOR.

Продемонстрируем работу программы BITCOR также на примере ОТЛАДЧИКа. Пусть нам требуется получить коды ОТЛАДЧИКа для 16-Кбайтной версии МОНИТОРа. Введем коды отладчика в память с 2100Н по 33FFH, т. е. в ту область, где он будет выполняться. Рабочие поля будут занимать ОЗУ с 3400Н по 349FH.

Для проведения коррекции по таблице BITMAP1 должна быть выполнена следующая последовательность действий:

1) загрузить программу BITCOR с адреса 100Н;

2) загрузить таблицу BITMAP1 с адреса 300Н;

3) в ячейки 103Н, 104Н записать адрес BITMAP1 — 300Н;

4) в ячейки 105Н, 106Н записать адрес 2100Н начала кодов корректируемой программы в ОЗУ, а в 107Н, 108Н—33FFH — адрес конца кодов программы;

5) в ячейки 109Н, 10АН записать адрес, с которого корректируемая программа будет загружаться для выполнения, т. е. 2100Н;

6) в ячейки 10ВН, 10СН записать адрес, с которого программа загружалась до коррекции, т. е. 6100Н;

7) выполнить программу BITCOR по директиве МОНИТОРа G100. О завершении коррекции выдается сообщение.

Так как положение рабочих полей ОТЛАДЧИКа относительно программы в данном случае не меняется, то для коррекции адресов рабочих полей достаточно повторить выполнение программы BITCOR, заменив адрес таблицы BITMAP1 или саму таблицу. Если рабочая об-

ТАБЛИЦА 2

```
0100 C3 16 01 00 03 00 61 FF 73 00 11 00 00 C3 18 F8
0110 C3 15 F8 C3 6C F8 31 FF 75 2A 05 01 EB 2A 07 01
0120 23 CD BF 01 CD CE 01 44 4D 2A 03 01 36 00 23 0B
0130 7B B5 C2 2C 01 2A 05 01 EB 2A 09 01 1A BE C4 8B
0140 01 E5 2A 07 01 7C BA C2 4F 01 7D BB CA 55 01 E1
0150 13 23 C3 3C 01 E1 2A 05 01 EB 2A 07 01 23 CD BF
0160 01 E5 21 ED 01 CD 0D 01 E1 E5 CD E4 01 21 15 02
0170 CD 0D 01 2A 03 01 CD E4 01 21 01 02 CD 0D 01 E1
0180 2B CD CE 01 23 CD E4 01 C3 13 01 D5 C5 E5 EB 2A
0190 09 01 EB CD BF 01 E5 CD CE 01 22 29 02 CD D8 01
01A0 E1 7D E6 07 47 CD B3 01 47 2A 2B 02 7E B0 77 E1
01B0 C1 D1 C9 3E 08 90 47 AF 37 17 D5 C2 B9 01 C9 7D
01C0 93 6F 7C 9A 67 C9 AF 7C 1F 67 7D 1F 6F C9 CD C6
01D0 01 CD C6 01 CD C6 01 C9 2A 03 01 EB 2A 29 02 19
01E0 22 2B 02 C9 7C CD 10 01 7D CD 10 01 C9 0D 0A 64
01F0 6C 69 6E 61 20 70 72 6F 67 72 61 6D 6D 79 20 2D
0200 00 0D 0A 64 6C 69 6E 61 20 42 49 54 4D 41 50 20
0210 20 20 20 2D 00 0D 0A 6E 61 7E 61 6C 6F 20 42 49
0220 54 4D 41 50 20 20 20 2D 00 CD 01 CD 19 00 00 00
```

ТАБЛИЦА 3

```
0100 C3 13 01 00 03 00 21 FF 33 00 21 00 61 C3 6C F8
0110 C3 18 F8 2A 05 01 EB 2A 07 01 7C 92 47 7D 9B 4F
0120 2A 03 01 E5 3A 0A 01 21 0C 01 96 67 78 B1 CA 4A
0130 01 0B 7B E6 07 C2 3D 01 E3 7E 23 E3 6F 7D 17 6F
0140 D2 46 01 1A 84 12 13 C3 2C 01 E1 21 54 01 CD 10
0150 01 C3 0D 01 0D 0A 42 49 54 43 4F 52 3A 20 6B 6F
0160 72 72 65 6B 63 69 71 20 77 79 70 6F 6C 6E 65 6E
0170 61 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

ТАБЛИЦА 4

```
0300 20 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0310 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0320 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0330 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0340 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0350 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0360 24 80 00 00 00 40 09 01 04 84 84 90 48 90 92 09
0370 21 08 48 24 44 84 48 02 02 04 10 00 00 00 00 00
0380 80 40 00 00 10 08 42 44 21 01 10 40 92 42 20 00
0390 82 00 00 49 24 00 40 02 48 08 04 02 00 24 12 48
03A0 80 10 84 80 21 08 42 48 44 00 01 08 42 10 84 21
03B0 08 42 10 92 41 00 40 81 00 09 00 00 44 84 00 24
03C0 04 90 84 24 92 42 48 48 20 10 49 20 02 01 12 08
03D0 42 42 24 92 42 21 08 40 40 40 80 80 10 09 11 21
03E0 01 00 48 82 08 08 49 12 01 02 00 40 00 41 00 00
03F0 90 00 80 12 00 00 22 49 04 90 42 20 24 24 82 10
0400 02 42 10 89 04 80 08 40 84 08 40 84 04 24 82 04
0410 10 90 40 04 00 10 20 08 00 80 21 02 09 04 20 04
0420 08 21 04 40 80 08 40 04 01 00 10 20 40 10 10 84
0430 21 00 44 09 01 08 48 21 01 10 80 00 89 08 10 10
0440 21 01 08 80 01 08 04 42 12 49 08 42 24 24 44 40
0450 84 90 92 02 22 09 01 09 10 08 00 04 42 04 24 00
0460 00 00 21 24 02 40 80 84 80 81 00 00 10 02 00 82
0470 00 00 10 21 08 04 04 10 84 80 84 21 08 08 08 21
0480 00 21 00 21 02 10 84 04 00 00 00 01 00 00 40 00
0490 01 08 42 40 80 02 04 00 10 90 80 00 04 82 04 00
04A0 00 40 02 01 00 80 81 00 04 92 00 40 00 10 80 20
04B0 20 02 48 08 08 04 04 04 01 20 04 02 02 12 22 00
04C0 00 00 04 90 00 02 00 00 04 20 00 02 00 40 08 21
04D0 09 20 22 08 82 01 04 10 20 48 12 08 20 90 00 84
04E0 10 12 00 82 10 48 00 89 20 84 82 04 24 84 82 04
04F0 04 20 48 48 20 90 00 48 24 00 11 08 02 42 41 24
0500 24 90 41 24 12 02 10 20 24 04 24 00 21 20 80 24
0510 24 82 42 12 00 12 10 84 12 09 04 12 02 04 12 42
0520 09 04 12 08 24 02 09 01 10 49 00 20 84 80 88 12
0530 08 88 02 11 00 00 48 01 02 00 00 00 00 00 00 00
0540 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0550 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

ласть перемещается, то в п. 5 задается ее новое начало, а в п. 6 — старое.

Следует заметить, что адрес, с которого программа оттранслирована, и адрес, с которого программа будет выполняться, требуются только для вычисления константы смещения. Можно обнулить ячейки 109H, 10AH, а в ячейке 010CH непосредственно задать число блоков по 256 байт, на которое надо переместить программу или рабочие поля. Отрицательное число записывается в одном байте в дополнительном коде.

В ОТЛАДЧИКе есть одно обращение в рабочую область МОНИТОРа, поэтому вместо 76H в ячейку 26F1H надо записать 36H, после этого ОТЛАДЧИК должен быть готов к работе.

ТАБЛИЦА 5

```
0600 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0610 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0620 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0630 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0640 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0650 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0660 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0670 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 40
0680 12 02 10 41 02 40 00 00 00 00 00 00 00 00 04 90
0690 10 48 04 00 00 00 04 40 00 41 20 10 49 00 80 00
06A0 08 00 00 08 00 00 00 00 00 84 40 00 00 00 00 00
06B0 00 00 00 00 00 00 00 00 08 80 20 00 00 00 04 00
06C0 80 00 00 00 00 00 00 01 02 00 00 04 90 40 00 00
06D0 00 00 00 00 00 00 00 02 02 00 00 12 02 40 00 00
06E0 00 02 00 10 00 00 00 00 40 20 20 08 20 08 00 04
06F0 00 84 12 00 41 21 00 00 20 02 00 04 00 00 10 00
0700 00 00 00 00 20 10 00 00 00 00 00 00 00 00 10 00
0710 80 02 00 00 10 00 00 00 00 01 00 00 00 00 04 00
0720 01 00 20 00 00 80 04 80 80 21 02 04 00 00 00 00
0730 00 00 00 00 20 00 00 00 00 00 01 00 00 01 02 00
0740 00 00 00 00 00 00 40 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0750 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 44 00 00 00 00 41
0760 12 44 00 00 90 08 10 00 08 00 00 20 02 40 44 10
0770 20 09 00 00 01 20 80 00 00 10 00 00 00 00 00 00
0780 24 00 24 00 00 00 00 80 24 20 49 20 00 82 01 11
0790 20 00 00 04 11 10 40 89 00 00 10 89 20 10 40 84
07A0 22 04 90 48 24 04 08 24 20 00 42 08 00 00 12 01
07B0 04 40 01 00 41 00 80 20 08 04 20 80 40 00 00 04
07C0 02 10 40 00 20 90 44 48 00 00 22 40 48 09 00 00
07D0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
07E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
07F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0800 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0810 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0820 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 10 00 00
0830 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0840 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0850 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

Машинные коды программ BITF2 и BITCOR приведены соответственно в таблицах 2 и 3. Обе программы загружаются с адреса 0100H.

Коды таблиц коррекции BITMAP1 и BITMAP2 для новой версии ОТЛАДЧИКа приведены соответственно в табл. 4 и 5.

Г. ШТЕФАН

г. Москва



ЗВУКОТЕХНИКА

Известно, что положение с магнитными лентами в нашей стране сложилось весьма непростое. К скудному ассортименту, невысокому качеству в последние годы добавился их огромный дефицит, особенно кассетных.

Одним из мероприятий, направленных на повышение качества лент, унификацию методов измерения их параметров, явилась разработка нового стандарта ГОСТ 23963—86 «Ленты магнитные для бытовой звукозаписи. Общие технические условия».

ГОСТ введен в действие с 1 января 1989 г. и распространяется на ленты, предназначенные для применения в бытовой аппаратуре магнитной записи и скоростного копирования фонограмм.

Как и раньше, в зависимости от назначения, ленты подразделяются на катушечные, номинальной шириной 6,30 мм, и кассетные, номинальной шириной 3,81 мм. Ширина, толщина лент и их предельные отклонения приведены в табл. 1.

Таблица 1

Ширина, мм		Толщина, мкм	
Номинальное значение	Предельное отклонение	Номинальное значение	Предельное отклонение
6,30	−0,06	37	−6,0
		27	−5,0
3,81	−0,05	18	−3,0
		12	+1,0 −2,0

Таблица 2

Номинальная толщина, мкм	Длина ленты, м, не менее			
	Номер катушки			
	15	18	22	25
37	375	550	800	1100
27	500	750	1100	1650

Длина лент, в зависимости от ее толщины и номера катушки, приведена в табл. 2 (номер катушки соответствует ее диаметру в сантиметрах).

Стандартом предусматриваются новые более простые и наглядные условные обозначения для бытовых лент — исключены элементы, указывающие назначение ленты, материал основы. Все современные ленты имеют полиэтилентерефталатную (лавсановую) основу.

СТАНДАРТ НА МАГНИТНУЮ ЛЕНТУ ДЛЯ БЫТОВОЙ ЗВУКОЗАПИСИ

Таблица 3

Наименование параметра	Норма для лент				
	толщиной, мкм		типа		
	37	27	МЭК I	МЭК II	МЭК IV
Относительная чувствительность, дБ, не менее, на частоте:					
315 Гц	0		0	0	0
10 000 Гц	—		0	0	0
12 500 Гц	0		0	0	0
16 000 Гц	—		0	—	—
18 000 Гц	—		—	0	—
20 000 Гц	—		—	—	0
Неравномерность чувствительности, дБ, не более:					
долговременная	±0,6				
кратковременная	±0,3				
Максимальный уровень записи, дБ, не менее	6,5		4,3	4,4	4,8
Предельный уровень записи на частоте 10 000 Гц, дБ, не менее	−4,5		−7,7	−7,6	−1,2
Отношение сигнал/шум, дБ, не менее	64	63	57	61	62
Отношение сигнал/эхо, дБ, не менее	51	50	46	46	—
Стираемость, дБ, не менее	70		70	68	—

Пример обозначения ленты для бытовой звукозаписи шириной 6,30 мм, толщиной 37 мкм, шестнадцатой разработки: лента типа Б-3716 (прежнее обозначение А4416-6Б).

Согласно классификации Международной электротехнической комиссии (МЭК) магнитофонные кассеты должны выпускаться с лентой, имеющей рабочий слой четырех типов: МЭК I — из двуокиси железа (Fe_2O_3); МЭК II — из двуокиси хрома (CrO_2); МЭК III — двуслойные (FeCr) и МЭК IV — из чистого железа.

В настоящее время отечественная промышленность выпускает ленты двух типов: МЭК I и МЭК II. Предусмотрен выпуск ленты типа МЭК IV. Ленты для кассет имеют толщину 18 и 12 мкм. Пример обозначения: лента типа МЭК I, шириной 3,81 мм, толщиной 18 мкм, семнадцатой разработки — лента Б1-1817 (прежнее обозначение А4217-3Б).

Электроакустические параметры катушечных и кассетных лент, нормированные стандартом, указаны в табл. 3.

Напомним, что чувствительность ленты характеризуется степенью ее намагниченности, которая определяется как отношение величины остаточного магнитного потока к низкочастотному полю головки, создаваемому током записи. Другими словами, чем выше чувствительность ленты, тем меньшим коэффициентом усиления может обладать усилитель записи.

Относительная чувствительность ленты — отношение чувствительности испытуемой ленты к чувствительности первичной типовой ленты.

Первичные типовые ленты — это наиболее оптимальные по свойствам партии магнитных лент, выпускаемые ведущими фирмами-изготовителями. Они являются как бы эталоном, к которым относят параметры испытуемых лент при их оценке. Периодически эти ленты обновляются, чтобы соответствовать уровню магнитофонов. Параметры их приведены в табл. 4.

Таблица 4

Первичная типовая лента	Фирма-изготовитель/страна	Тип ленты	Ширина ленты, мм	Скорость, см/с	Максимальный уровень записи, дБ	Предельный уровень записи, дБ
C264Z	BASF/ФРГ/	—	6,30	9,53	6,5	−4,5
R723DG	BASF/ФРГ/	МЭК I	3,81	4,76	4,3	−7,7
S4592A	BASF/ФРГ/	МЭК II			4,4	−7,6
E912BH	TDK/Япония/	МЭК IV			4,8	−1,2

Неравномерность чувствительности характеризуется колебаниями чувствительности по длине ленты. Она имеет, как правило, случайный характер и вызывается неравномерностью толщины рабочего слоя ленты, неравномерностью концентрации в нем порошка и другими причинами.

Долговременная неравномерность чувствительности измеряется на опорной частоте (315 Гц), на внутренней дорожке при времени регистрации не менее 30 мин. Кратковременная — на частоте 3150 Гц, на внешней дорожке при времени регистрации не менее 20 мин. В обоих случаях регистрируются отклонения уровня от среднего значения длительностью более 1 с.

В практике увеличение неравномерности чувствительности может быть вызвано наличием пыли, продуктов износа ленты и магнитопроводов магнитных головок на поверхности рабочего слоя ленты.

Максимальный уровень записи позволяет судить о перегрузочной способности ленты. Предельный уровень записи — практически то же, но характеризует перегрузочную способность ленты на высоких частотах.

Качество записи в значительной мере зависит от величины шума ленты. Чем больше отношение сигнал/шум, тем большим динамическим диапазоном обладает запись, тем ближе она к реальному звучанию.

Отношение сигнал/эхо характеризует влияние паразитной намагниченности соседних витков рулона друг на друга (копирэффект). Этот параметр зависит от магнитных свойств ленты, ее общей толщины, толщины рабочего слоя.

От магнитных свойств ленты зависит и стираемость. При повторном использовании ленты старая запись должна быть ослаблена не менее чем на 70 дБ. Этот параметр измеряют, стирая сигнал частотой 1000 Гц, записанный током записи (без тока подмагничивания), равным току записи максимального уровня на опорной частоте.

При прохождении ленты по тракту лентопротяжного механизма она подвергается механическим воздействиям или сама оказывает механическое влияние на элементы. Для того чтобы регламентировать эти влияния, в стандарте оговариваются физико-механические свойства, которые указаны в табл. 5.

Для обеспечения максимального срока службы магнитная лента должна использоваться в магнитофонах с исправным и отрегулированным лентопротяжным механизмом.

Лента шириной 6,30 мм рассчитана на эксплуатацию при температуре от 15 до 40 °С, а лента шириной 3,81 мм — при температуре от —10 до + 45 °С.

Как видно из табл. 5, по сравнению с прежними стандартами повышены требования к абразивности. Хочется верить, что отечественные ленты потеряют в скором времени репутацию безжалостно «стирающих» головки магнитофонов.

При определении числа прогонов отказом называют уменьшение более чем на 2,5 дБ напряжения сигнала воспроизведения частотой 10 кГц, записанного по всей длине ленты (525 м — для ленты шириной 6,30 мм и 90 м — для ленты шириной 3,81 мм). Это уменьшение сигнала вызывается в основном замазыванием магнитных головок порошком рабочего слоя. Не слишком ли это мало для современных лент — 25 прогонов без отказа?

В новом стандарте определены в основном нижние границы параметров — разработчикам и изготовителям магнитных лент нельзя опуститься ниже этих норм. Но можно только пожелать, чтобы максимальный выходной уровень был выше, шумы — меньше. И в этом он соответствует международному документу — Публикации МЭК 74, часть 5. Установленные параметры — примерно того же порядка, что достигнуты в зарубежных образцах.

Однако только лентой для записи потребности не ограничиваются. В производственной программе многих зарубежных фирм более полусотни типономиналов лент с различным функциональным назначением. Это и контрольные, для проверки и настройки магнитофонов, и чистящие, которые также крайне необходимы и для нашего потребителя.

Таблица 5

Наименование параметра	Норма для лент шириной, мм			
	6,30		3,81	
	Толщина ленты, мкм			
	37	27	18	12
Сабельность, мм/м, не более	1,0	1,5	1,0	1,5
Коробление, мм, не более	0,1	0,08	0,05	0,15
Нагрузка, соответствующая пределу текучести, Н, не менее	20	16	8	5,5
Остаточное относительное удлинение после снятия нагрузки, %, не более:				
10 Н	0,1	—	—	—
4 Н	—	0,06	—	—
2 Н	—	—	0,04	0,07
Абразивность, мкм/м, не более	$1{,}5\cdot10^{-4}$		$1{,}5\cdot10^{-4}$* $2{,}5\cdot10^{-4}$**	
Число прогонов до появления отказа, не менее	25			

* Для лент типа МЭК I. ** Для лент типа МЭК II.

Ю. КОЗЮРЕНКО,
А. МЕЛЬНИКОВ

г. Москва

ТРЕХПОЛОСНЫЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ

Повышение качества звучания современных громкоговорителей достигается главным образом за счет применения новых мощных динамических головок, а это чаще всего влечет за собой увеличение их габаритов, массы, стоимости. Между тем очень неплохой громкоговоритель можно построить и на базе недорогих динамических головок.

Основные технические характеристики

Номинальная (паспортная) мощность, Вт	10 (30)
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	30...25 000
Число полос	3
Частоты разделов, Гц	500; 5000
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	6,3
Среднее стандартное звуковое давление, Па	0,35
Габариты, мм	620×350×310

Электрическая схема громкоговорителя приведена на рис. 1. Он построен на базе трех динамических головок. Функции низкочастотной (НЧ) выполняет головка 6ГД-2, среднечастотной (СЧ) — 3ГД-38Е, высокочастотной (ВЧ) — 6ГД-13 (новое название 6ГДВ-4). В НЧ звене применен фильтр второго порядка L1C1, в СЧ — первого L2C2, а в ВЧ — третьего L3C3C4. Для выравнивания АЧХ громкоговорителя в области средних звуковых частот СЧ головка включена через резистор R1. С целью улучшения звучания системы на частотах выше 503 Гц ВЧ головка 6ГДВ-4 подключена к фильтру с использованием резисторов R2 и R3. Важно отметить, что эта головка включена в противофазе с НЧ и СЧ головками.

Акустическое оформление громкоговорителя — фазоинвертор. Корпус его изготовлен из ДСП толщиной 20 мм. Передняя панель и боковые стенки соединены друг с другом рейками 20 × 20 мм с помощью эпоксидного клея ЭДП. Задняя стенка съемная, она прикрепляется к корпусу через резиновые прокладки толщиной 2 мм.

Вид со стороны лицевой панели показан на рис. 2, а, а разрез корпуса по линии А-А — на рис. 2, б. НЧ и СЧ головки закрепляются с наружной стороны лицевой панели. Между ней и диффузорами головок проложены резиновые (можно и пенополиуретановые) кольца толщиной 1,5 мм. Головку 6ГД-2 перед размещением на лицевой панели необходимо доработать с целью снижения ее полной добротности. Для этого в окнах ее диффузородержателя следует установить панели акустического сопротивления (ПАС), т. е. заклеить их синтетическим войлоком или, в крайнем случае, сложенной в несколько слоев медицинской марлей. Среднечастотную головку необходимо поместить в герметический бокс объемом около 2 л, заполненный ватой. Диаметр бокса равен диаметру отверстия в лицевой панели под СЧ головку. Место его соединения с панелью должно быть тщательно загерметизировано (например, пластилином). ВЧ головку 6ГДВ-4 крепят с внутренней стороны лицевой панели, причем боковые поверхности отверстия для ее установки должны как бы продолжать имеющийся на головке конус и образовывать вместе с ним излучающий рупор. Между корпусом этой головки и панелью следует проложить

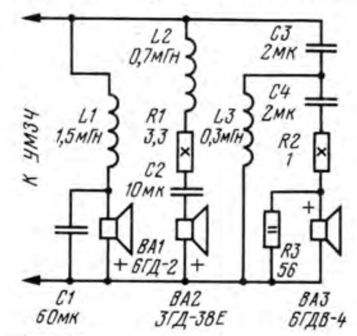
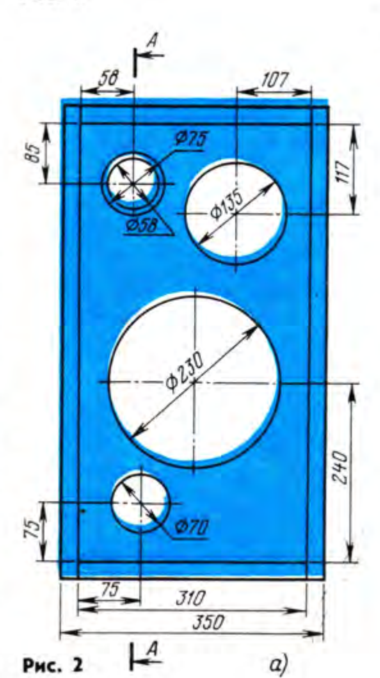


Рис. 1



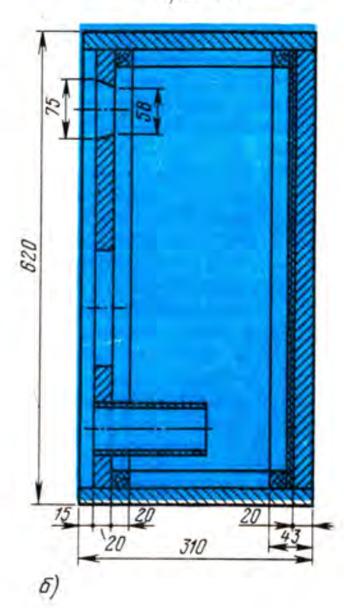


Рис. 2

уплотняющее резиновое кольцо.

Туннель фазоинвертора представляет собой пластмассовую трубку с внешним диаметром 70 и внутренним 65 и длиной 150 мм. Она вставляется в соответствующее отверстие на лицевой панели с наружной стороны. Щели между панелью и туннелем герметизируют с внутренней стороны пластилином.

Детали разделительного фильтра размещены на плате из гетинакса размерами 250 × × 150 мм, установленной на боковой стенке корпуса в его нижнем углу, напротив туннеля фазоинвертора. Во избежание дребезжания между платой и корпусом необходимо проложить звукопоглощающую прокладку. В фильтре использованы неполярные конденсаторы МБМ. МБГО на напряжение 200 В и проволочные резисторы мощностью 2 (R3) и не менее 7,5 Вт (остальные). Конденсатор С1 составлен из шести включенных параллельно конденсаторов по 10 мк.

Катушки L1—L3 бескаркасные. Внутренний диаметр и высота первой из них — 40 мм, двух других соответственно 25 и 30 мм. Катушка L1 содержит 260 витков провода ПЭЛ 1,5, L2—170 и L3—90 витков провода ПЭВ 1,0.

Внутренняя поверхность корпуса оклеена звукопоглощающим материалом (ватином, поролоном) толщиной 10...15 мм. Сам корпус заполнен ватой, но так, что между НЧ головкой и фазоинвертором оставлен воздушный проход. Все соединения стенок корпуса герметизированы эпоксидным клеем.

Звучание описанного громкоговорителя сравнивалось со звучанием известной промышленной модели 35АС-012 (S-90). При испытаниях использовался стереофонический усилитель ЗЧ с номинальной мощностью 2 × 25 Вт и коэффициентом гармоник не более 0,2 %. Было отмечено более мягкое звучание самодельного громкоговорителя в области низших и средних звуковых частот, а также отсутствие в нем неприятных призвуков, создаваемых установленной в 35АС-012 головкой 10ГД-35 в диапазоне 5...10 кГц.

Ю. ДЛИ

г. Горький



ИМПУЛЬСНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР

Известно, что эти устройства обладают хорошими техническими характеристиками [1, 2] и могут обеспечить выходное напряжение большее, чем входное. Наиболее широкое распространение получили стабилизаторы, использующие широтно-импульсное регулирование. В выходном напряжении ШИ стабилизатора значительно меньше уровень коммутационных помех [2].

Описываемый ниже стабилизатор (см. схему) состоит из генератора пилообразного напряжения (VT1, C1, VT2, DD1), узла сравнения (DA1), усилителя сигнала обратной связи (DA2), коммутационного транзистора VT3 и выходного LC-фильтра (L2, C10, C12, C13).

Основные технические характеристики

Напряжение питания, В	10...15
Номинальное выходное напряжение, В . . .	15
Номинальный ток нагрузки, А	1
Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питания от 10 до 15 В, %, не более . .	0,08
Размах напряжения пульсации выходного напряжения, мВ . . .	10
КПД, %, при напряжении питания	
10 В	85
15 В	89

Генератор пилообразного напряжения состоит из стабилизатора тока (VT1), ключа (VT2), зарядно-разрядного конденсатора (C1), мультивибратора (DD1.1, DD1.2), который вырабатывает сигнал прямоугольной формы со скважностью 2 и частотой около 20 кГц, формирователя коротких — 2...3 мкс — импульсов (DD1.3 — DD1.5). Когда транзистор VT2 закрыт, конденсатор C1 заряжается от стабилизатора тока и на нем формируется пилообразное напряжение. Так как напряжение сигнала обратной связи, поступающее на инвертирующий вход компаратора DA1, имеет определенный постоянный уровень, то пилообразное напряжение перед подачей на неинвертирующий вход нужно сложить с постоянным напряжением примерно такого же значения. Эту задачу выполняет делитель напряжения R7R8.

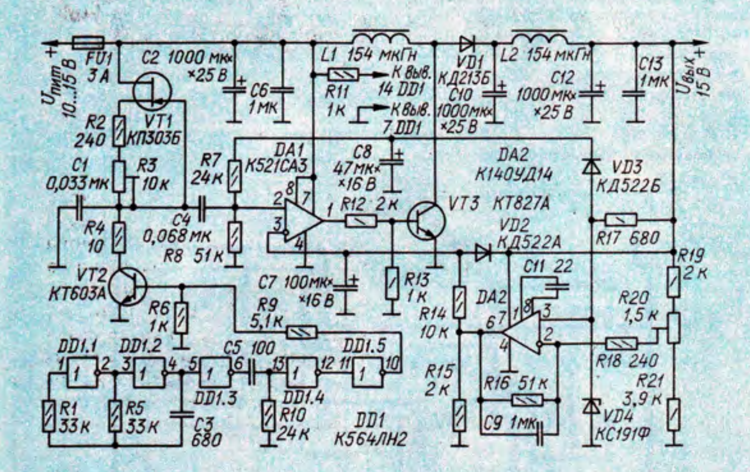
Для облегчения запуска стабилизатора и повышения устойчивости работы в цепь инвертирующего входа компаратора DA1 включен конденсатор C7. Поэтому в первый момент после включения питания напряжение на этом входе равно нулю, а на другом входе — больше нуля, следовательно, на выходе компаратора будет сигнал низкого уровня и транзистор VT3 будет закрыт. В момент, когда напряжение на инвертирующем входе ком-

паратора станет больше, чем на неинвертирующем, на выходе будет сигнал высокого уровня, транзистор VT3 откроется и стабилизатор начнет работать в импульсном режиме. Из-за сравнительно большой постоянной времени зарядки конденсатора C7 переход стабилизатора в импульсный режим будет плавным.

Однако подключение конденсатора C7 к входу компаратора DA1 ведет к тому, что после случайного наруше-

сель L1 и открытый транзистор VT3, создавая в дросселе запас магнитной энергии. После закрывания транзистора VT3 дроссель отдает в нагрузку запасенную энергию, поддерживая выходное напряжение с заданной точностью. Для подавления пульсаций на выходе стабилизатора включен фильтр L2C10C12C13.

При изменении частоты задающего мультивибратора от 18 до 22 кГц КПД стабилизатора практически не меняется.



ния цепи питания на короткое время (меньшего, чем время полной разрядки этого конденсатора) стабилизатор выйдет из импульсного режима и источник питания окажется замкнутым через открытый транзистор VT3. Для того чтобы этого не произошло, конденсатор C7 для ускорения разрядки соединен через диод VD2 с выходом стабилизатора, а в цепь делителя R7R8 включены конденсатор C8 и диод VD3. Теперь при случайном нарушении соединения стабилизатора с источником питания напряжение на инвертирующем входе компаратора DA1 будет убывать быстрее, чем на неинвертирующем. Поэтому после восстановления контакта стабилизатор плавно войдет в импульсный режим.

В каждом цикле работы устройства ток от источника питания протекает через дрос-

Благодаря применению в цепи обратной связи ОУ (DA2) и термостабилизированного стабилитрона (VD4) устройство мало чувствительно к изменению температуры окружающей среды и обладает высокой стабильностью выходного напряжения. Максимальный ток нагрузки стабилизатора — 2 А, минимальный — 0,5 А (при меньшем токе выходное напряжение может превышать установленный уровень). Однако эти пределы можно расширить. Для этого надо изменить индуктивность дросселя L1, причем чем больше ток нагрузки, тем меньше должна быть индуктивность.

Подстроечным резистором R20 можно изменять выходное напряжение, например, увеличить до 18 В при напряжении источника питания 10...15 В, однако КПД при этом уменьшается. Диапазон регулировки можно расширить, увеличив сопротивление этого резистора.

Микросхему К140УД14 можно заменить на К153УД5А, К153УД5Б, а транзистор КП303Б на любой из этой серии. Вместо транзистора КТ603А можно использовать КТ603Б — КТ603Е, КТ616А, КТ616Б. Стабилитрон КС191Ф можно заменить на Д818Д, Д818Е, а микросхему К564ЛН2—на К561ЛН2. Подстроечные резисторы — СП3-19 или СП5-16.

Дроссели изготовляют самостоятельно. Каждый намотан на пластмассовом каркасе и помещен в магнитопровод Б22 из феррита 2000НМ1. В дросселе L1 между чашками магнитопровода вложена прокладка толщиной 0,1...0,5 мм, вырезанная из слюды, электрокартона, текстолита. Дроссель L1 содержит 25 витков провода ПЭВ-1 0,8. Дроссель L2 выполнен без зазора и содержит 10 витков того же провода. Индуктивность дросселя L2 некритична.

Для налаживания стабилизатора движки резисторов R3 и R20 устанавливают в среднее положение и к выходу подключают нагрузку — резистор сопротивлением 15 Ом и мощностью не менее 15 Вт. Включают источник питания и, изменяя сопротивление резистора R3, устанавливают амплитуду пилообразного напряжения на конденсаторе C1 в пределах 0,8...1 В. Контролируют амплитуду по осциллографу. Затем резистором R20 устанавливают номинальное выходное напряжение.

И. МЕДВЕДЕВ

г. Брянск

ЛИТЕРАТУРА

1. Источники электропитания на полупроводниковых приборах. Проектирование и расчет. Под ред. С. Д. Додика и Е. И. Гальперина.— М.: Сов. радио, 1969.

2. **Фолкенберри Л.** Применение операционных усилителей и линейных ИС. Пер. с англ.— М.: Мир, 1985.



ПРОСТОЙ СТЕРЕОГЕНЕРАТОР

Построив такой прибор, радиолюбители существенно облегчат себе настройку стереофонических радиоприемников и стереодекодеров. С его помощью из обычного низкочастотного стереофонического сигнала можно получить комплексный стереосигнал и высокочастотные колебания с частотной модуляцией.

Принципиальная схема прибора показана на рис. 1. Он представляет собой стереогенератор, в состав которого входят кварцевый генератор поднесущей частоты на транзисторе VT3 и микросхемах DD1, DD2, полярный модулятор на транзисторах VT1, VT2 и высокочастотный (ВЧ) генератор на транзисторе VT4 с частотным модулятором (ЧМ), функции которого выполняет варикапная матрица VD1.

Работает прибор следующим образом. Низкочастотные стереофонические сигналы каналов 1 и 2 попеременно с частотой поднесущей 31,25 кГц модулируют сигнал генератора ВЧ. Функции коммутаторов выполняют транзисторы VT1, VT2. Необходимые предыскажения вносятся RC-цепями C1R3 и C2R4 с постоянной времени 50 мкс. Комплексный стереосигнал (КСС), сформированный полярным модулятором, через фильтр-пробки L1C3 (подавление третьей гармоники поднесущей), L2C4R9 (частичное подавление поднесущей) и цепь R10C5R14 передается на частотный модулятор.

Частота генератора ВЧ выбрана равной 69 МГц, что соответствует середине радиовещательного диапазона. Мощность, излучаемая таким генератором, составляет около 200 мкВт, что достаточно для приема высокочастотных колебаний с частотной модуляцией на расстоянии до нескольких метров на антенну в виде отрезка провода длиной 1 м или телескопическую антенну приемника. При указанных на схеме номиналах деталей и входном низкочастотном сигнале 250 мВ девиация частоты генератора ВЧ около 50 кГц.

Для питания стереогенератора можно использовать источник тока напряжением 4,5...6 В, например батарею типа 3336, потребляемый ток в этом случае равен 1,5...2 мА.

Стереогенератор смонтирован на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Вид со стороны печатных проводников показан на рис. 2, а, а со стороны деталей — на рис. 2, б.

Катушка L1 (индуктивность 2,5 мГн) выполнена на кольцевом магнитопроводе К12×8×3 из феррита марки М2000НМ-3 и имеет 200 витков, намотанных проводом ПЭВ-2 0,27, а L2 (18 мГн) на магнитопроводе К40×25×7,5 из феррита М2000НМ-1, количество витков 360, провод ПЭВ-2 0,6. Катушка L3 (1...2 мГн) намотана на унифицированном четырехсекционном каркасе из полистирола с магнитопроводом ПС2,8×10 из феррита М600НН-3, содержит 200 витков, провод ПЭВ-2 0,12. Катушка генератора L4 — бескаркасная, внутренний диаметр ее намотки — 5 мм, число витков — 5, провод — ПЭВ-2 1,0.

Для монтажа использованы постоянные резисторы МЛТ 0,125 и подстроечный — СП3-22б, конденсаторы — КМ-6, КТ-1 и КСО, кварц — из набора «Кварц-2». Розетка XS1 — ОНЦ-ВГ-4-5/16-Р, выключатель SA1 — МТ-2.

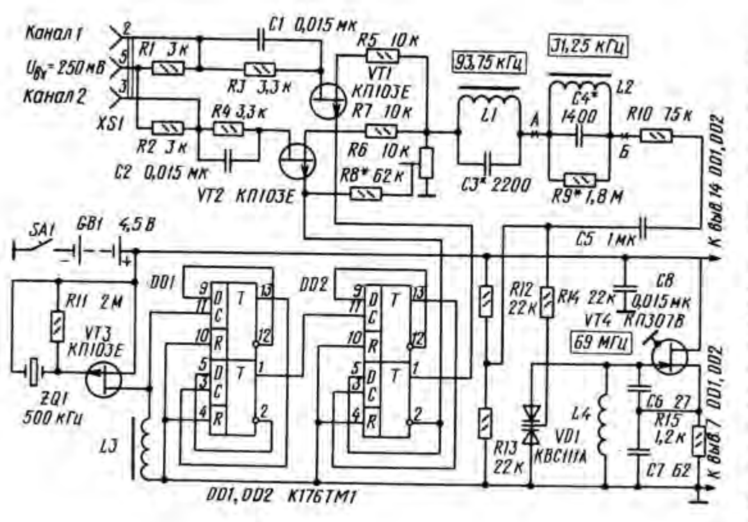


Рис. 1

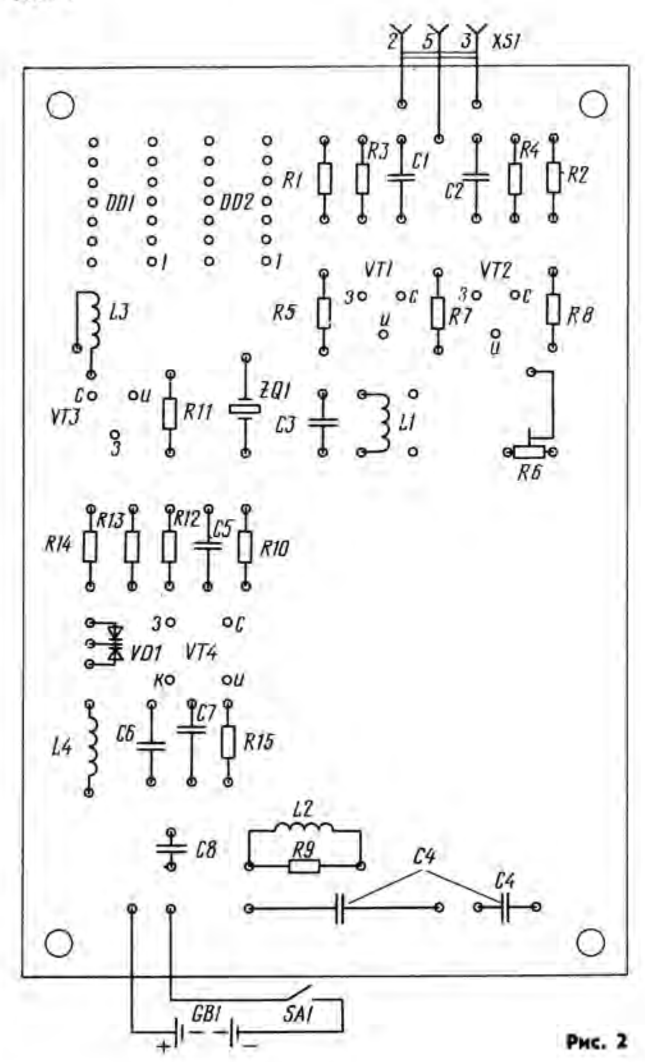


Рис. 2

Настраивают стереогенератор с помощью вольтметра переменного тока, который подключают к точке Б (рис. 1). При настройке контуров L1C3 и L2C4 в резонанс прибор должен показать минимальное напряжение. Затем, поочередно подключая прибор к точкам А и Б, подбором резистора R9 добиваются разницы напряжений в этих точках в 5 раз.

Наряду с таким достоинством, как простота и незначительные искажения КСС, описанный прибор имеет существенный недостаток — невозможность регулировки блоков стереодекодера непосредственно. Устранить этот недостаток можно применением истокового повторителя (рис. 3) на транзисторе VT1′, включенного перед ЧМ, с отдельными регулятором уровня КСС и выходными гнездами XS1′. Фильтр R2′, C1′, R3′, C2′, R4′, C3′ служит для подавления высших гармоник сигнала поднесущей.

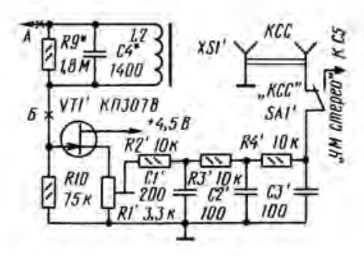


Рис. 3

При работе истокового повторителя на ЧМ достигается более плавное и в более широком диапазоне регулирование девиации частоты ВЧ генератора. Описанное устройство использовалось автором для настройки стереотракта тюнера «Виктория-003-стерео». На частоте около 800 Гц было получено переходное затухание — 32 дБ.

С методикой настройки стереодекодеров можно познакомиться в [1] и [2]. В качестве низкочастотного стереофонического сигнала можно использовать сигналы линейных выходов стереофонических магнитофонов и электропроигрывателей. Важно только, чтобы уровень сигнала не превышал 250 мВ, а выходное сопротивление источника сигнала находилось в пределах 1...2 кОм.

С. ОГОРЕЛЬЦЕВ

г. Сухуми
Абхазской АССР

ЛИТЕРАТУРА

1. **Топилин И.** Стереодекодер-приставка.— Радио, 1977, № 6, с. 31—32.

2. **Филатов К.** Стереодекодер с адаптивно регулируемой полосой пропускания.— Радио, 1986, № 11, с. 29—32.

РАДИОПРИЕМ
ВНИМАНИЕ — КОНКУРС!

Радиоприемник по праву считается одной из самых популярных радиолюбительских конструкций. С него начинали свою радиотехническую карьеру тысячи ученых, инженеров, конструкторов. Отдал дань поголовному увлечению радиоприемом и журнал «Радио». До сравнительно недавнего времени трудно было найти экземпляр журнала, в котором не было бы описания радиоприемника. По журнальным публикациям можно проследить весь долгий и сложный путь, который прошел любительский радиовещательный приемник — от простейшего детекторного до всеволнового супергетеродина с цифровым синтезатором частоты, электронной настройкой и сквозным стереофоническим трактом.

Однако в последние годы наблюдается постепенное угасание радиолюбительского интереса к радиоприемной аппаратуре. Все реже приходят в редакцию описания доступных для повторения радиоприемников. Причин такого положения много, но главная, как нам представляется, появление на внутреннем рынке достаточного разнообразного ассортимента этого вида радиоаппаратуры.

И все-таки не хочется верить, что в настоящее время уже никто не строит радиоприемников. Чтобы убедиться в этом, редакция решила объявить конкурс на лучшие радиовещательные приемники. Начать решено с конкурса на создание УКВ и КВ носимых конструкций. Во-первых, потому, что их меньше всего выпускает наша промышленность, а во-вторых, потому, что о проведении именно таких конкурсов просят редакцию наши читатели, которые, как, например, радиолюбитель из г. Кирова А. Злобин, уверены, что в результате конкурса на страницах журнала «Радио» появятся описания по-настоящему интересных радиоприемников.

Условия конкурса:

— Представляемые конструкции должны быть выполнены технически грамотно, обеспечивать хорошее качество приема УКВ или КВ радиостанций, быть удобными в эксплуатации, внешнее оформление их должно соответствовать требованиям технической эстетики.

— Радиоприемники должны обеспечивать прием радиостанций в диапазонах УКВ, КВ или КВ и УКВ, количество и границы КВ поддиапазонов могут быть любыми.

— Конструкции могут быть выполнены как на транзисторах, так и микросхемах, питаться от источников с возможно более низким напряжением и потреблять от них возможно меньший ток.

— В радиоприемнике необходимо предусмотреть удобную шкалу, органы настройки на радиостанции, регулирование громкости, гнезда для подключения внешнего УЗЧ или магнитофона для записи программ на магнитную ленту, подключения внешней антенны.

— Основные технические характеристики приемников должны соответствовать требованиям, предъявляемым к носимым приемникам третьей-четвертой групп сложности.

— Масса приемников (с источником питания) не должна превышать 0,5 кг, объем — не более 0,75 дм^3 (без учета выносных громкоговорителей).

— Монтаж необходимо выполнить печатным способом.

— Описания должны быть оформлены в соответствии с требованиями, изложенными в журнале «Радио», 1987, № 1, с. 58, и содержать технические характеристики, описание принципиальной схемы и саму схему с указанием режимов работы транзисторов и микросхем, чертежи печатной платы и фотографии внешнего вида и монтажа, необходимо также привести рекомендации по сборке и налаживанию приемников и возможной замене деталей.

При оценке конкурсных приемников при прочих равных условиях жюри будет отдавать предпочтение простым конструкциям, изготовленным из широко распространенных деталей, несложным в налаживании и доступным для повторения радиолюбителям средней квалификации.

Жюри оставляет за собой право для оценки качественных показателей приемников затребовать у разработчика конструкцию, представленную на конкурс.

В конкурсах могут принять участие как отдельные радиолюбители, так и коллективы конструкторов.

За лучшие конструкции приемников установлены денежные премии:
одна первая — 150 руб.,
две вторых — по 75 руб.,
три третьих — по 50 руб.

Описания премированных конструкций будут опубликованы в журнале «Радио».

Последний срок предоставления материалов на конкурс — 31.10.89 (по почтовому штемпелю).

Наш адрес: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10, редакция журнала «Радио». На конверте и первой странице рукописи должна быть пометка: «Конкурс — КВ/УКВ». В рукописи желательно указать номер телефона разработчика для связи.

Справки о конкурсе Вы можете получить в редакции по тел. 207-89-00; 208-83-05.



● В Ноттингемском университете разработан инфракрасный прицел для слепых стрелков. Инфракрасный передатчик и приемник трубчатой конструкции прицела устанавливаются на стволе оружия. Отраженные от мишени сигналы поступают в приемник и преобразуются в звук, громкость которого увеличивается с повышением точности прицеливания.

● При установке на печатную плату современных миниатюрных и сверхминиатюрных изделий могут возникать определенные трудности, и, главное, есть опасность их повреждения механическими захватывающими приспособлениями и инструментом (например, пинцетами). Американская фирма «Ай энд Джей Фиснар» выпускает для этой цели вакуумный захват индивидуального пользования (см. фото). Он имеет несколько сменных головок, предназначенных для работы с изделиями разных размеров и формы. «Включают» захват, перекрывая указательным пальцем отверстие на корпусе. Это приспособление подключается к воздушной магистрали предприятия, а необходимый вакуум создается небольшим преобразователем, поддерживающим весьма стабильную степень разрежения. В зависимости от условий работы (веса делали и т. д.) ее можно регулировать в широких пределах — до 400 мм ртутного столба.



● Фирма «Сандиа нэшнл лабораториз» (США) создала программы, обеспечивающие высокую эффективность параллельной обработки данных в ЭВМ с гиперкубической структурой, состоящей из 1024 процессоров. При решении сложных задач, содержащих несколько тысяч уравнений, новые программы распределяют вычислительные операции среди параллельно работающих процессоров, сводя к минимуму последовательно выполняемые операции. Это ускоряет получение конечного результата в пятьсот — шестьсот раз. По сравнению с однопроцессорной ЭВМ продолжительность решения задачи уменьшается с 30 часов до 3,5 минуты.

● Фирма «Сони» (Япония) разработала портативный телевизионный приемник с встроенным видеомагнитофоном, который использует видеокассеты с магнитной лентой шириной 8 мм. Изображение воспроизводится на плоском жидкостнокристаллическом экране размером по диагонали 75 мм.

● Сконструированный фирмой «Кэнон» (Япония) электронный фотоаппарат внешне напоминает обычную 35 мм камеру. В аппарате имеется мишень на элементах с зарядовой связью (около 600 тысяч элементарных ячеек), обеспечивающая качество кадра, сравнимое с обычным телевизионным изображением. Запись 50 кадров производится на магнитный диск диаметром 50 мм. Съемка может вестись со скоростью до 10 кадров в секунду. Специальный воспроизводящий блок позволяет просматривать отснятые кадры на экране обычного телевизионного приемника.

● В помещениях, где установлена вычислительная техника, на предприятиях пищевой промышленности, в биологических исследовательских лабораториях и т. п., найдут применение электронные мышеловки фирмы «Рентокил». В них используется тот же принцип действия, что и в современных инфракрасных системах охранной сигнализации. Параметры ИК датчиков, обнаруживающих мышей, подбирают такими, чтобы они реагировали только на мышей и не срабатывали, например, от пауков. Датчики подключаются к центральному пульту управления, где индицируются ловушки, в которые попали мыши.

● Контроль микросхем превращается в самую дорогостоящую и трудоемкую операцию в технологической цепочке их производства. Стоимость проверочных установок достигает 30 миллионов долларов.

Как сообщает журнал «Нью сайентист», выход предложила фирма «Плесси». Она приступила к выпуску микросхем с дополнительным выводом, на который можно подавать тест-сигнал. Цифровая комбинация с выхода испытуемой микросхемы поступает в персональный компьютер, который автоматически определяет неисправность. Эта операция занимает 0,6 с.



Осциллограф — ваш помощник

ГЕНЕРАТОР КАЧАЮЩЕЙСЯ ЧАСТОТЫ

Чтобы иметь представление о полосе пропускаемых усилителем ЗЧ частот, глубине регулировок тембра или других частотных свойствах звуковоспроизводящего устройства, приходится снимать амплитудно-частотную характеристику (АЧХ). Методика известная — вооружившись генератором ЗЧ и вольтметром переменного тока или измерителем выхода, контролируют уровень выходного сигнала устройства при изменении частоты входного. А затем по полученным данным строят кривую, по которой определяют и полосу пропускаемых частот, и неравномерность частотной характеристики, и ослабление сигнала на определенной частоте и другие нужные параметры.

Стоит внести какие-то доработки в тот или иной каскад усилителя, изменить номиналы деталей цепи обратной связи — и снова все сначала.

Процедура таких испытаний, конечно, утомительна. Вот почему радиолюбители давно ищут способы визуального наблюдения АЧХ. Один из них — применение генератора качающейся частоты, позволяющего «нарисовать» на экране осциллографа огибающую АЧХ. В простейшем понимании генератор качающейся частоты (ГКЧ) представляет собой генератор ЗЧ с устройством, позволяющим плавно изменять («качать») частоту выходных синусоидальных колебаний в заданном диапазоне частот. Подача таких колебаний на вход контролируемого усилителя будет равноценна ручной перестройке частоты генератора. Поэтому амплитуда выходного сигнала ЗЧ будет изменяться в зависимости от частоты входного в данный момент. А значит, на экране осциллографа, подключенного к нагрузке выходного каскада, можно наблюдать огибающую АЧХ, составленную из вершин синусоидальных колебаний разной частоты.

«Качать» частоту генератора ЗЧ в широком диапазоне не так просто, поэтому ГКЧ на базе генератора ЗЧ обрастает множеством каскадов и становится весьма сложным устройством для начинающего радиолюбителя.

Как показывает практика, несколько проще получается приставка-ГКЧ, в которой колебания ЗЧ образуются в результате биений сигналов двух генераторов, работающих на частотах в сотни килогерц. Причем один из генераторов в этом случае перестраиваемый, скажем, пилообразным напряжением генератора развертки осциллографа, а другой работает на фиксированной частоте.

По такому пути и пошел курский радиолюбитель И. Нечаев, разработавший специально для нашего цикла предлагаемый ГКЧ. Генератор получился комбинированный, поскольку помимо ЗЧ позволяет исследовать и усилители ПЧ супергетеродинных радиоприемников.

Схема генератора качающейся частоты приведена на рис. 72. Основные узлы его, как вы, наверное, догадались,— неперестраиваемый и перестраиваемый генераторы. Первый из них выполнен на транзисторе VT4 по схеме емкостной трехточки. Частота колебаний (около 470 кГц) зависит от индуктивности катушки L3 и емкости конденсатора C11. Колебания возникают из-за положительной обратной связи между эмиттерной и базовой цепями транзистора. Глубина обратной связи зависит от емкости конденсаторов C11 и C12, образующих делитель напряжения, и подобрана такой, чтобы форма колебаний была максимально приближена к синусоидальной.

Колебания этого генератора, снимаемые с эмиттерного резистора R18, поступают на развязывающий каскад, выполненный на транзисторе VT5, а с его коллекторной нагрузки (резистор R15) — на смеситель, собранный на транзисторе VT3.

Аналогично поступают на смеситель и колебания другого генератора — перестраиваемого, выполненного на транзисторе VT1 также по схеме емкостной трехточки. Частота колебаний этого генератора зависит от индуктивности катушки L1 и емкости цепочки, включенной между выводами коллектора и эмиттера транзистора. А она, в свою очередь, составлена из параллельно включенных конденсатора C3, варикапов VD1, VD2 и последовательно включенного с этими деталями конденсатора C4. Чтобы частоту генератора можно было изменять, на аноды варикапов подают постоянное напряжение положительной полярности. Когда, к примеру, устанавливают режим «Ген.» (просто генерирование частоты) и нажимают кнопку переключателя SA1, то резистор R5, соединенный с варикапами, подключается через контакты секции SA1.1 к движку переменного резистора R2, а на верхний по схеме вывод переменного резистора подается через секцию SA1.2 напряже-

---

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 9—11; 1988, № 1—9, 11, 12; 1989, № 1, 2.

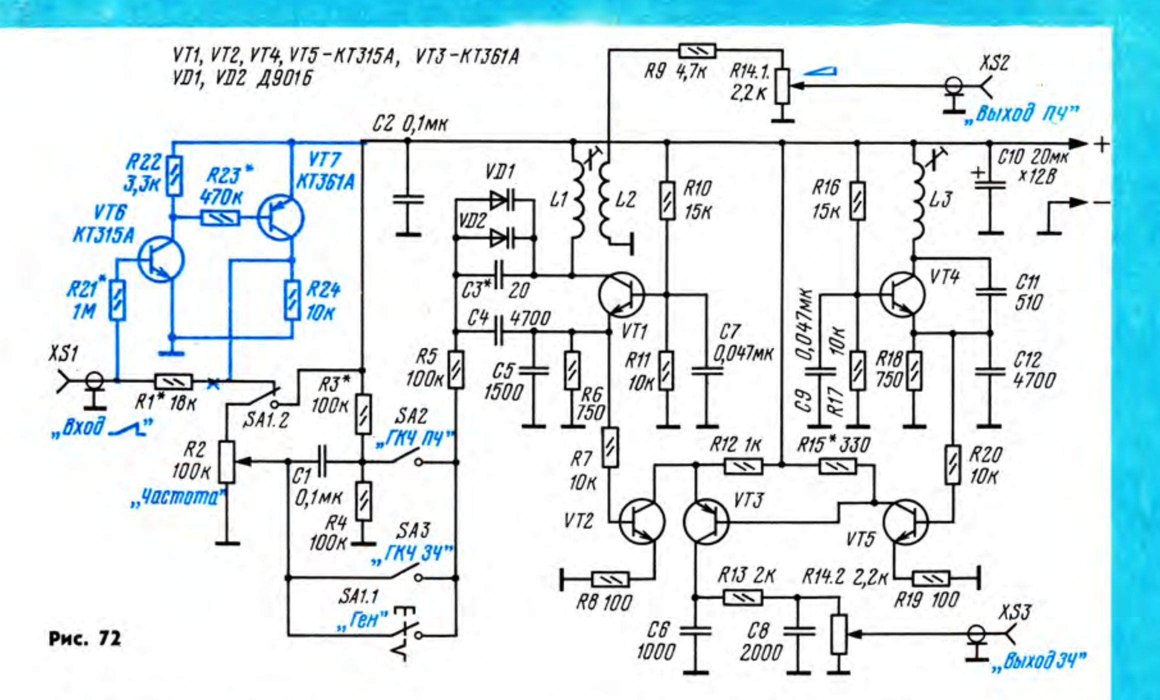


Рис. 72

ние питания. Перемещением движка переменного резистора теперь можно изменять частоту колебаний генератора примерно от 455 до 475 кГц (средняя частота 465 кГц — это промежуточная частота супергетеродинных приемников).

С катушки связи L2 колебания такой частоты поступают на делитель напряжения R9R14.1, а с движка переменного резистора R14.1 — на выходной разъем XS2. С этого разъема сигнал подают на вход усилителя ПЧ (или его каскадов) радиоприемника.

На нагрузке же смесителя (резисторы R13, R14.2) выделяются колебания разностной частоты в пределах примерно 500 Гц...20 кГц в зависимости от частоты перестраиваемого генератора. Получить сигнал частотой менее 500 Гц не удается из-за явления синхронизации частоты обоих генераторов при небольших расхождениях в настройке. Детали C6, R13, C8 — это фильтр нижних частот, ослабляющий прошедшие через смеситель колебания генераторов. С движка переменного резистора R14.2 сигнал ЗЧ подается на разъем XS3, который при работе приставки подключают ко входу проверяемого усилителя ЗЧ.

Чтобы обеспечить изменение частоты перестраиваемого генератора в указанных пределах, нужно подавать с движка переменного резистора R2 постоянное напряжение от 0 до 9 В. При меньшем диапазоне изменения напряжения будет соответственно уменьшен и диапазон частот сигнала, снимаемого с разъемов XS2 и XS3.

Для получения качающейся частоты колебаний ЗЧ нажимают кнопку SA3 «ГКЧ ЗЧ» (при этом кнопка SA1 отпускается и секция SA1.2 соединяет через резистор R1 верхний по схеме вывод резистора R2 с разъемом XS1 — на него подают пилообразное напряжение развертки с осциллографа. Резистор R1 ограничивает амплитуду этого напряжения на резисторе R2 до 9 В, чтобы максимальные изменения частоты перестраиваемого генератора составили 20 кГц (как и при перестройке генератора постоянным напряжением). Диапазон качания частоты, т. е. пределы ее изменения будут зависеть от положения движка переменного резистора R2 — чем он выше по схеме, тем больше диапазон изменения частоты.

При проверке же трактов ПЧ приемников нажимают кнопку SA2 «ГКЧ ПЧ». В этом случае на варикапы поступает фиксированное постоянное напряжение, снимаемое с делителя R3R4, а также пилообразное, подаваемое через конденсатор C1 с движка переменного резистора R2. Фиксированное напряжение устанавливает частоту генератора равной 465 кГц, а пилообразное изменяет ее в обе стороны максимум на 10 кГц (при установке движка переменного резистора в верхнее по схеме положение).

Как уже было сказано, при работе перестраиваемого генератора в режиме качания частоты необходимо подать на резистор R2 пилообразное напряжение амплитудой 9 В. Причем напряжение должно быть возрастающее, чтобы АЧХ соответствовала общепринятому начертанию — нижние частоты слева, а средние и высшие — справа. Владельцы осциллографов, в которых на специальное гнездо выведено именно такое напряжение развертки, полностью повторяют приставку по приведенной схеме и подбирают нужную амплитуду пилы на выводах резистора R2 изменением номинала резистора R1.

Владельцам осциллографов с пилообразным напряжением достаточной амплитуды, но спадающим, можно рекомендовать замену транзисторов на аналогичные по мощности, но противоположной, по сравне-

исследовать более качественные усилители с полосой пропускаемых частот до 20 кГц придется дополнить приставку двухкаскадным усилителем на транзисторах VT6, VT7 и включить его вместо ограничительного резистора R1. Амплитуда пилы на резисторе R2 возрастет до 8...8,5 В.

Возможно, у вас возникнет вопрос о целесообразности использования двух каскадов для получения всего лишь менее чем тройного усиления (с 3,5 до 8,5 В). Действительно, для подобного усиления достаточно было бы и одного каскада. Но на выходе его получится спадающее пилообразное напряжение. Чтобы добиться не только нужного коэффициента усиления, но и заданной полярности сигнала, усилитель пришлось выполнить на двух транзисторах.

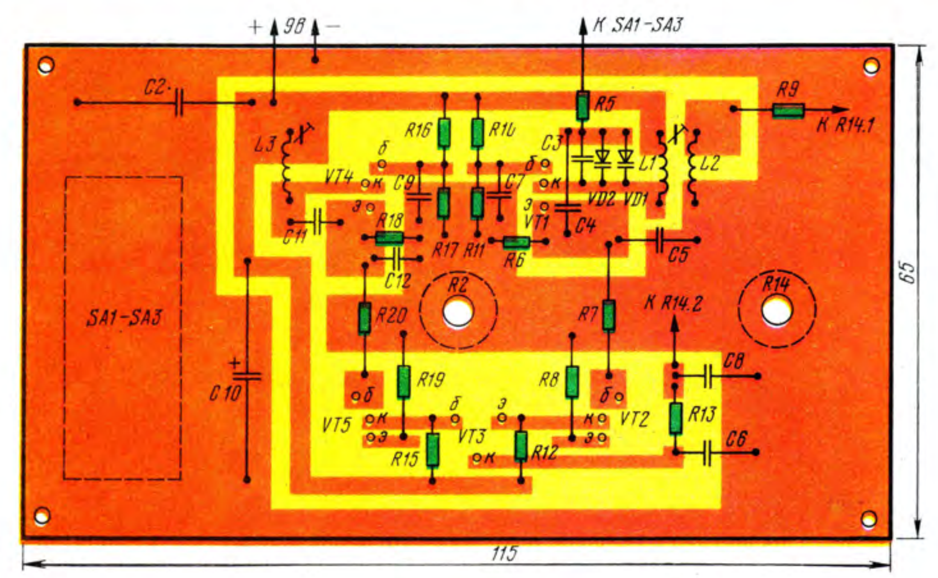


Рис. 73

нию с указанной на схеме, структуры, изменение полярности включения варикапов и оксидного конденсатора C10, а также полярности питающего напряжения.

Владельцы же осциллографа ОМЛ-2М (ОМЛ-3М) уже знают, что пилообразное напряжение, выведенное на гнездо на задней стенке осциллографа, достигает максимальной амплитуды 3,5 В, что меньше требуемого. Поэтому возможны два варианта. При первом можно вообще изъять резистор R1 и подавать пилу на разъем XS1, соединенный с верхним по схеме выводом переменного резистора R2. В этом случае максимальная частота в режиме качания уменьшится с 20 до 15 кГц, что вполне приемлемо для проверки и налаживания многих моно- и стереофонических усилителей невысокого класса.

В случае же необходимости

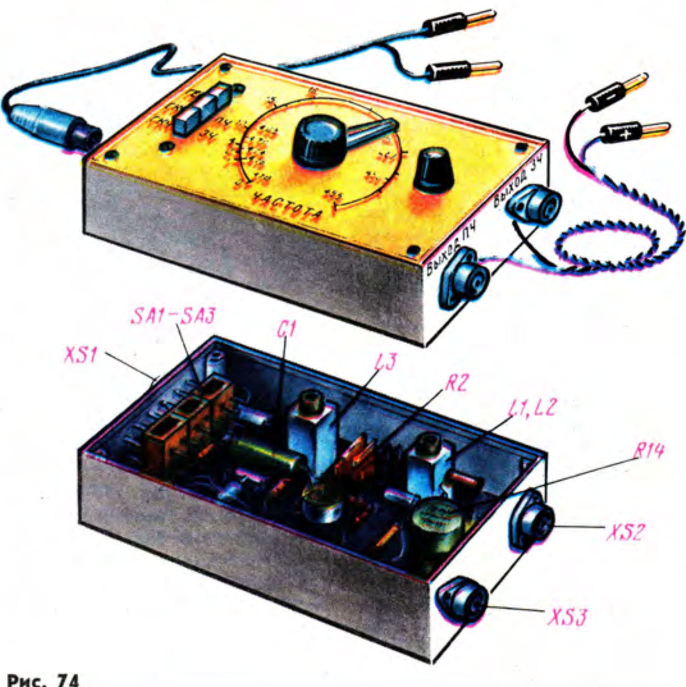


Рис. 74

Перейдем к рассказу о деталях приставки-ГКЧ. Транзисторы VT3 и VT7 могут быть, кроме указанных на схеме, КТ361Д, ГТ309А — ГТ309Г, КТ326А, КТ326Б, П401 — П403, П416, остальные транзисторы — КТ315А — КТ315И, КТ301Г — КТ301Ж, КТ312А — КТ312В. Варикапы VD1, VD2 — КВ109А — КВ109Г. Конденсаторы С1, С2, С7, С9 — БМ, МБМ, КЛС; С10 — К50-12; остальные — КТ, КД, ПМ, КЛС.

Переменный резистор R2 может быть СПО-0,5, СП3-9а, СП3-12, сдвоенный резистор R14 — СП3-4аМ, но его можно заменить и одинарными (R14.1 и R14.2) такого же типа, что и R2. Постоянные резисторы — МЛТ-0,125. Переключатели — П2К с зависимой фиксацией, при нажатии одной из клавиш остальные находятся в отжатом положении.

Катушки индуктивности можно намотать на каркасах ПЧ от радиоприемника «Альпинист-405» или других подобных каркасах с подстроечником из феррита. Катушки L1 и L2 наматывают на одном таком каркасе, а L3 — на другом. Данные катушек такие: L1 — 500 витков, а L2 (она размещена поверх L1) — 50 витков провода ПЭВ-2 0,09; L3 — 170 витков провода ПЭВ-2 0,1...0,12.

Разъемы — высокочастотные, от телевизионных приемников. Источник питания должен быть со стабилизированным напряжением (от этого зависит стабильность частоты генераторов) и рассчитан на ток нагрузки не менее 10 мА.

Часть деталей приставки смонтирована с одной стороны платы (рис. 73) из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Выводы деталей припаяны непосредственно к проводникам — полоскам фольги. Плата служит одновременно лицевой стенкой корпуса (рис. 74), на ней укреплены переключатели и переменные резисторы (резистор R2 снабжен шкалой).

На одной боковой стенке корпуса установлен входной разъем XS1, на другой — выходные XS2 и XS3. Между выводами переключателей, переменных резисторов и разъемов смонтированы детали, не показанные на чертеже печатной платы. Через отверстия в боковой стенке выведены проводники питания с вилками на концах — их вставляют в гнезда блока питания (или подключают к выводам источника, например, составленного из двух последовательно соединенных батарей 3336). Нижняя крышка корпуса — съемная.

Если приставка смонтирована без ошибок и в ней использованы исправные детали, оба генератора начнут работать сразу. Чтобы убедиться в этом, нужно нажать кнопку SA1, подать на приставку питание, установить движки переменных резисторов в верхнее по схеме положение и подключить к разъему XS2 входные щупы осциллографа — он должен работать в автоматическом режиме с внутренней синхронизацией и закрытым (можно и открытым) входом. Подобрав входным аттенюатором осциллографа такую чувствительность, чтобы размах изображения на экране составлял не менее двух делений, можно включить на осциллографе ждущий режим и «остановить» изображение соответствующими ручками. Форма колебаний должна быть близка к синусоидальной, а частота — в диапазоне 400...600 кГц.

Далее можно проверить работу второго генератора, подключив осциллограф к выводу эмиттера транзистора VT4 (вход осциллографа — закрытый). Здесь также должны быть колебания синусоидальной формы с частотой в указанных для первого генератора пределах.

Вот теперь можно приступить к настройке генераторов и градуировке шкал (их две — для колебаний ПЧ и ЗЧ) переменного резистора R2. Понадобится частотомер, который подключают к разъему XS2. Движок переменного резистора R14.1 оставляют в положении максимального выходного сигнала, а движок резистора R2 перемещают в нижнее по схеме, т. е. на варикапы не подают постоянное напряжение.

Контролируя частоту генератора, устанавливают ее равной 475 кГц подстроечником катушек L1, L2. Затем перемещают движок резистора R2 в верхнее по схеме положение и измеряют частоту генератора — она должна быть равной 455...450 кГц. Если она больше, подбирают конденсатор С3 меньшей емкости или вообще исключают его. При меньшей частоте подбирают конденсатор большей емкости, после чего вновь настраивают генератор на частоту 475 кГц при нижнем положении движка резистора R2.

Оставив движок резистора в таком положении, переключают частотомер к разъему XS3 и измеряют разностную частоту. Уменьшают ее подстроечником катушки L3 до минимально возможной, стараясь получить «нулевые биения». Подстроечники катушек можно после этого законтрить нитрокраской или каплей клея.

Подключив к разъему XS3 осциллограф и установив движок переменного резистора R2, например, в среднее положение, контролируют форму колебаний. При необходимости улучшить ее подбирают резистор R15.

Вновь подключают частотомер к разъему XS2 и, плавно перемещая движок переменного резистора R2 от нижнего положения до верхнего, измеряют частоту генератора в различных точках. На шкале резистора проставляют значения частоты.

Аналогично градуируют вторую шкалу, подключив частотомер к разъему XS3.

Следующий этап — проверка и налаживание двухкаскадного усилителя пилообразного напряжения (если вы решили его собрать). Вначале подают на разъем XS1 сигнал с гнезда на задней стенке осциллографа ОМЛ-2М (ОМЛ-3М), а входной щуп подключают к нижнему по схеме выводу резистора R21 (т. е. практически контролируют входной сигнал). Чувствительность осциллографа устанавливают равной 1 В/дел., а начало линии развертки смещают в нижний левый угол шкалы. Осциллограф работает в автоматическом режиме с закрытым входом, длительность развертки 5 мс/дел.

На экране увидите нарастающее пилообразное напряжение, вершина пилы может уходить за пределы крайней вертикальной линии шкалы. Ручкой регулировки длины развертки установите такое пилообразное напряжение, чтобы оно уместилось точно меж-

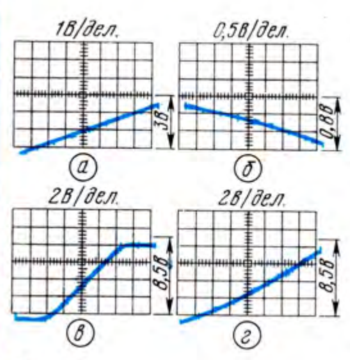


Рис. 75

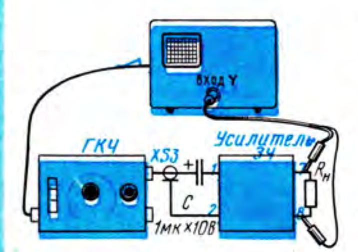


Рис. 76

ду крайними вертикальными линиями шкалы (рис. 75, а), и измерьте амплитуду пилы — она может быть около 3 В.

Затем переключите входной щуп осциллографа на вывод коллектора транзистора VT6, а чувствительность осциллографа установите равной 0,5 В/дел. На экране увидите изображение спадающей пилы. Подведите начало линии развертки к средней линии шкалы и измерьте амплитуду сигнала — она должна быть около 0,8 В (рис. 75, б). Если характер пилы будет сильно искажен (появится «ступенька» в конце ее), придется подобрать резистор R21.

Установите на осциллографе чувствительность 2 В/дел. и подключите его входной щуп к выводу коллектора транзистора VT7, а на приставке нажмите кнопку SA1, чтобы резистор R2 оказался подключенным к R24. На экране осциллографа может появиться изображение, показанное на рис. 75, в,— искаженная пила. Избавиться от искажения можно более точным подбором резистора R23, а иногда еще и резистора R21, так, чтобы на экране получилось изображение, приведенное на рис. 75, г. Небольшая нелинейность пилы вначале появляется из-за некоторого «запаздывания» открывания транзистора VT6 по мере нарастания пилообразного напряжения. На работе ГКЧ эта нелинейность практически не отразится.

Что касается максимальной амплитуды пилы, то она ненамного отличается от 9 В. Конечно, ее можно увеличить, но в этом случае придется питать двухкаскадный усилитель несколько большим напряжением — 10...12 В.

На время налаживания усилителя вместо резисторов R21 и R23 желательно впаять переменные, сопротивлением 1,5...2,2 МОм и 1 МОм соответственно.

Как работать с нашим ГКЧ? Вы уже знаете, что в зависимости от проверяемого устройства (усилитель ПЧ или ЗЧ) используется тот или иной выходной разъем генератора — его соединяют с входом устройства. К выходу же проверяемого устройства подключают входной щуп осциллографа. При включении ГКЧ на экране осциллографа можно увидеть огибающую амплитудно-частотной характеристики устройства.

Более конкретно можно сказать следующее. При проверке усилителя ПЧ супергетеродина разъем XS2 соединяют высокочастотным кабелем (или экранированным проводом) через конденсатор емкостью 0,05...0,1 мкФ с базой транзистора преобразователя частоты, а входной щуп осциллографа подключают к детектору приемника. Переменным резистором R14.1 устанавливают такой выходной сигнал ГКЧ, чтобы наблюдаемое изображение не искажалось (не было ограничения характеристики сверху), а переменным резистором R2 подбирают такую частоту генератора, чтобы П-образная огибающая характеристики усилителя ПЧ располагалась посредине экрана осциллографа. Если сигнал с ГКЧ окажется избыточным даже почти в нижнем положении движка резистора R14.1, уменьшить его можно включением между ГКЧ и приемником дополнительного делителя напряжения.

Подробнее об использовании ГКЧ для проверки тракта ПЧ расскажем позже, когда коснемся методики проверки и налаживания супергетеродинного радиоприемника.

А сегодня проведем некоторые практические работы по проверке усилителя ЗЧ. Лучше всего ориентироваться на усилитель с регуляторами тембра по низшим и высшим частотам. Для примера воспользуемся усилителем, описанным в статье Б. Иванова «Электрофон из ЭПУ» в «Радио», 1984, № 8, с. 49—51. Если вы помните, в нашем цикле уже встречалась часть этой конструкции — узел А2. Теперь к ней нужно добавить узел А1 с двумя регуляторами тембра, подключить к усилителю вместо динамической головки эквивалент нагрузки сопротивлением 6... 8 Ом и соединить вход усилителя с разъемом XS3 нашей приставки (рис. 76) через оксидный конденсатор емкостью 1...10 мкФ (поскольку ни на выходе приставки, ни на входе усилителя разделительного конденсатора нет).

На осциллографе устанавливают длительность развертки 5 мс/дел., чувствительность 2 В/дел., вход — закрытый, развертка — автоматическая с внутренней синхронизацией (регулятор синхронизации должен быть в среднем положении, чтобы исключить подергивания изображения в начале развертки), линия развертки — посредине шкалы.

(Продолжение следует)

Б. ИВАНОВ

г. Москва

ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ МАЛОГАБАРИТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Малогабаритные элементы СЦ-21, СЦ-31 и другие используются, например, в современных электронных наручных часах. Для их подзарядки и частичного восстановления работоспособности, а значит, продления срока службы, можно применить предлагаемое зарядное устройство (рис. 1). Оно обеспечивает ток зарядки 12 мА, достаточный для «обновления» элемента через 1,5...3 часа после подключения к устройству.

На диодной матрице VD1 выполнен выпрямитель, на который подается сетевое напряжение через ограничительный резистор R1 и конденсатор C1. Резистор R2 способствует разрядке конденсатора после отключения устройства от сети. На выходе выпрямителя стоит сглаживающий конденсатор C2 и стабилитрон VD2, ограничивающий выпрямленное напряжение на уровне 6,8 В.

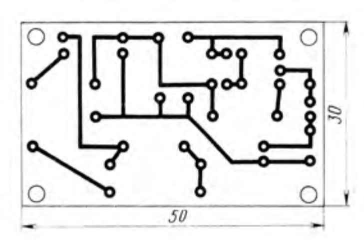
Далее следуют источник зарядного тока, выполненный на резисторах R3, R4 и транзисторах VT1—VT3, и сигнализатор окончания зарядки, состоящий из транзистора VT4 и светодиода HL1.

Как только напряжение на заряжаемом элементе возрастет до 2,2 В, часть коллекторного тока транзистора VT3 потечет через цепь индикации. Зажжется светодиод HL1 и просигнализирует об окончании цикла зарядки.

Вместо транзисторов VT1, VT2 можно использовать два последовательно включенных диода с прямым напряжением 0,6 В и обратным напряжением более 20 В каждый, вместо VT4 — один такой диод, а вместо диодной матрицы — любые диоды на обратное напряжение не менее 20 В и выпрямленный ток более 15 мА. Светодиод может быть любой другой, с постоянным прямым напряжением около 1,6 В. Конденсатор C1 — бумажный, на номинальное напряжение не ниже 400 В, оксидный конденсатор C2—К73-17 (можно К50-6 на напряжение не ниже 15 В).

Детали устройства смонтированы на печатной плате (рис. 2), которая помещена в корпус из полистирола. На корпусе укреплена сетевая вилка XP1 и установлены контакты для подключения элемента.

Рис. 1



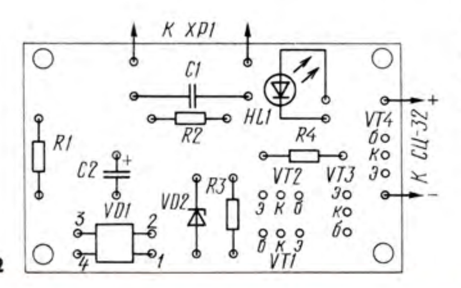


Рис. 2

В. БОНДАРЕВ,
А. РУКАВИШНИКОВ

г. Москва

ВНИМАНИЕ!

Эта конструкция имеет бестрансформаторное питание от сети переменного тока. Собирая, налаживая и эксплуатируя ее, обращайте особое внимание на соблюдение техники безопасности при работе с электроустановками [см., например, статью «Осторожно! Электрический ток!» в «Радио», 1983, № 8, с. 55].

«РАДИО»— НАЧИНАЮЩИМ

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«ЛОГИЧЕСКАЯ ИГРА» «ПЕРЕПРАВА»

В этой статье В. Яланского в «Радио», 1981, № 7—8, с. 46, 47 рассказывалось об электронном варианте известной логической игры с перевозчиком, волком, козой и капустой. Как сообщает редакции курский радиолюбитель **С. Кобченко**, игра станет проще по конструкции, если в ней использовать мультиплексор К155КП7 (рис. 1). Подключенные к ней световые индикаторы теперь будут информировать либо об опасной ситуации на одном из берегов, либо о правильно принятом решении.

Рис. 1

Показанные на схеме положения выключателей SA1—SA3 и переключателя SA4 соответствуют «тому берегу». Чтобы кого-то перевести на «этот берег», нужно подвижный контакт переключателя или соответствующего выключателя поставить в нижнее по схеме положение. При этом без учета действий «перевозчика» может возникнуть восемь ситуаций, приведенных в таблице, в каждой из которых соответствующий вход мультиплексора подключается к его выходу. В таблице условно обозначен цифрой 1 «тот берег» (контакты выключателей разомкнуты), а цифрой 0 — «этот берег» (контакты выключателей замкнуты). При этом на прямом выходе (вывод 5) будет логический сигнал, поступающий в данный момент на вход мультиплексора, а на инверсном (вывод 6) — противоположный логический сигнал.

«Перевозчик» своим присутствием на «том берегу» (подвижный контакт SA4 находится в верхнем положении) или на «этом берегу» (подвижный контакт SA4 в нижнем положении) может нейтрализовать появляющуюся «опасность», подавая уровень логического 0 на вход, на котором может быть уровень логической 1.

Положение контактов выключателей			Подключенный вход мультиплексора
SA1	SA2	SA3	
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	2
1	1	0	3
0	0	1	4
1	0	1	5
0	1	1	6
1	1	1	7

Игру начинают из исходного состояния, скажем, на «том берегу». Допустим, что перевозчик с козой переправились на «этот берег» (контакты выключателя SA1 замкнуты, а подвижный контакт SA4 в нижнем положении). Нажимают кнопку SB1, подавая питание на микросхему. В соответствии с приведенной в таблице седьмой ситуацией к выходу оказывается подключенным вход D6 мультиплексора, а на нем уровень логического 0. Поэтому такой же сигнал окажется на выводе 5, а уровень логической 1 — на выводе 6. Вспыхнет светодиод HL1 зеленого цвета и просигнализирует о верном решении.

Если же из исходного состояния перевозчик возьмет с собой на «этот берег» волка, что соответствует четвертой ситуации, на входе D3, а значит, и на прямом выходе мультиплексора появится уровень логической 1. Светодиод HL1 останется погашенным, а HL2 красного цвета вспыхнет, сигнализируя об опасной ситуации (на «том берегу» остались коза и капуста).

Нетрудно самостоятельно разобрать и остальные ситуации.

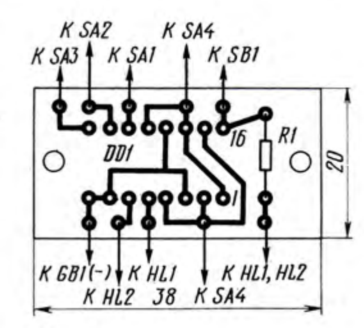


Рис. 2

Мультиплексор и резистор монтируют на печатной плате (рис. 2), которую укрепляют внутри корпуса, изготовленного по рекомендациям упомянутой статьи. Батарея питания составлена из трех последовательно соединенных гальванических элементов 332.

Если при работе игры будут наблюдаться сбои, то группы входов D0, D2, D4 и D3, D5, D7 можно соединить каждую через резистор сопротивлением 1 кОм с выводом 16 микросхемы.

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

«КОНДЕНСАТОРНАЯ» приставка к частотомеру

Как вы уже, наверное, догадались, она предназначена для измерения емкости конденсаторов и работает совместно с частотомером, выполненным на цифровых микросхемах. Если частотомер четырехразрядный, то рабочий диапазон приставки составит 0,01...9999 мкФ.

В приставке (рис. 1) всего одна микросхема и один транзистор. На элементах DD1.1 и DD1.2 собран генератор прямоугольных импульсов, на DD1.3 — инвертор, на DD1.4 — электронный ключ. Пока на приставку подано напряжение питания, генератор вырабатывает прямоугольные импульсы, частота следования которых зависит от установленного сопротивления резистора R1 и емкости конденсатора (C1 или C2), подключенного в данный момент к генератору. Импульсы поступают на элемент DD1.4, который находится в закрытом состоянии из-за уровня логического 0 на его входном выводе 10.

При подключении заранее разряженного проверяемого конденсатора C_x к сенсорам E1 и E2 конденсатор начнет заряжаться, а значит, на выводах 12, 13 элемента DD1. 3 появится уровень логического 0. Появляющийся при этом уровень логической 1 на выходе этого элемента (вывод 11) откроет ключ, и на выход приставки (вывод 8 элемента DD1.4) начнут поступать импульсы генератора.

После того как конденсатор C_x зарядится до напряжения, соответствующего уровню логической 1, ключ вновь закроется. Поскольку продолжительность зарядки проверяемого конденсатора пропорциональна его емкости, то и число импульсов, поступивших на выход приставки, а значит, на вход цифрового частотомера, пропорционально емкости конденсатора. Иначе говоря, на табло частотомера, работающего в режиме счета импульсов, высветится значение емкости проверяемого конденсатора.

Транзистор может быть любой кремниевый, структуры n-p-n с коэффициентом передачи не менее 30. Подстроечный резистор — СПЗ-1б, конденсаторы — любые малогабаритные, переключатель — типа тумблер.

Детали приставки монтируют на плате (рис. 2), которую затем размещают внутри небольшого корпуса (рис. 3). На передней стенке корпуса размещают переключатель, а на верхней панели — металлические пластины-сенсоры. Через отверстия в задней стенке выводят проводники питания и выходной проводник — их подключают во время работы приставки к соответствующим цепям частотомера.

При проверке приставки к сенсорам подключают образцовые конденсаторы, емкость которых лежит в пределах поддиапазонов (0,01...99,99 мкФ и 1...9999 мкФ), а правильность показаний частотомера корректируют подстроечным резистором — против его подвижной части в стенке корпуса просверлено отверстие.

Диапазон измеряемых емкостей можно, конечно, расширить, изменив частоту генератора или дополнив счетчик частотомера нужным числом разрядов.

Детали приставки допустимо вообще разместить внутри корпуса частотомера — тогда он станет универсальным измерительным прибором.

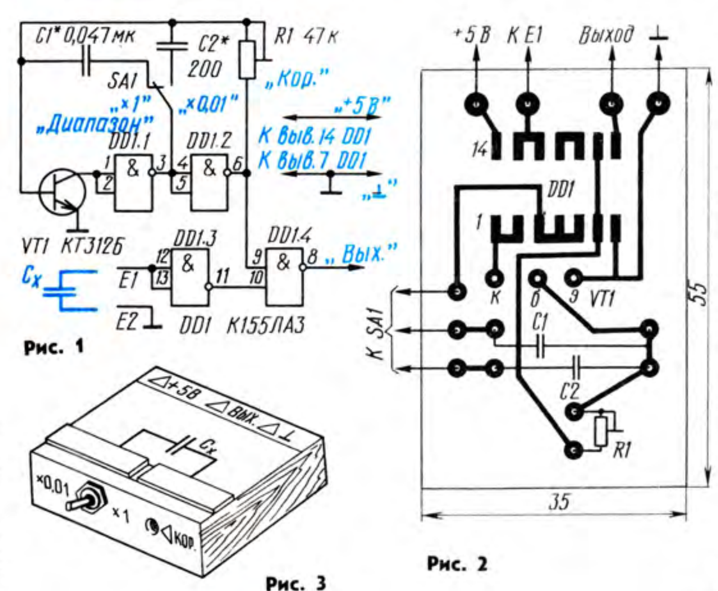


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

А. КУЛЬЧЕНКО

п. Мещерино
Московской обл.



«АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕЗЕРВИРОВАНИЕ СИГНАЛЬНЫХ ЛАМП»

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

Под таким заголовком в мартовском номере журнала «Радио» за 1986 г. была опубликована статья В. Чулохина и Г. Ясинова. В примечании к ней редакция выразила надежду, что читатели смогут найти и другие — простые и надежные, но более экономичные пути решения поднятой авторами проблемы.

Как показала наша почта, обращение редакции вызвало большой читательский интерес. Многие радиолюбители — от школьников до радиоинженеров — предприняли попытку найти свое решение предложенной задачи. Поток писем с откликами на эту статью не иссякал в течение длительного времени, но вот настало время подвести определенные итоги. Прокомментировать присланные схемные решения, а их около пятидесяти, мы попросили нештатного консультанта журнала инженера Б. Рыжавского.

Редакция благодарит всех приславших нам свои предложения.

После изучения всех поступивших схемотехнических вариантов их оказалось удобно условно разделить на две группы. В первую, самую многочисленную, вошли предложения с использованием различных электромагнитных реле и трансформаторов тока, как правило, без применения большого числа полупроводниковых приборов. Эти решения, по нашему мнению, наиболее полно соответствуют условиям, поставленным редакцией, просты и экономичны. Интересно, что некоторые схемные решения и даже применяемые компоненты почти полностью совпадают у авторов из различных районов страны.

На рис. 1 показана схема резервирующего устройства, разработанного (и внедренного на производстве) одесситами А. Малышевым и В. Гуренко. Полностью совпадающие предложения прислали также Н. Чепель из г. Черкассы и многие другие авторы. Основная лампа HL1 включена последовательно с обмоткой реле K1, а резервная HL2 — через нормально замкнутые контакты K1.1 этого реле. Ток лампы HL1 вызывает срабатывание реле K1, размыкаются контакты K1.1 и резервная лампа HL2 гаснет. При перегорании основной лампы HL1 реле K1 обесточивается и контакты K1.1 включают резервную лампу HL2. В устройстве использовано реле тока РТ-40/06 УХЛЧ, ТУ 16-523.468—78. Его обмотка имеет сопротивление около 0,4 Ом, поэтому падение напряжения на ней незначительно и не вызывает заметного уменьшения светового потока основной лампы.

Г. Цыба из Томска и другие в таком же устройстве предлагают использовать реле МКУ48 с током срабатывания, равным току в цепи основной лампы, а при необходимости многократного резервирования — использовать необходимое число резервирующих ячеек (рис. 2).

И. Поляков из Москвы предложил использовать подобное устройство и при питании от источника постоянного тока (например, на светосигнальных буях или бакенах). Обмотка реле постоянного тока должна быть низкоомной, а при рабочем токе основной лампы, большем, чем ток срабатывания выбранного реле, его обмотку следует зашунтировать резистором.

При повышенных требованиях к надежности устройства резервирования контакты реле, коммутирующие резервную лампу, необходимо разгрузить (рис. 3, а). Здесь контакты управляют сравнительно небольшим базовым током мощного транзистора VT1. Это устройство также предложил И. Поляков. Сигнальные лампы — мощностью 50 Вт на рабочее напряжение 27 В. Реле K1 — РЭС59 (паспорт ХП4.500.021). Подобные варианты устройства предложены и другим читателям.

Эту же задачу Р. Драчук из пос. Чульман-1 Якутской АССР решает с помощью симистора (рис. 3, б).

Группа авторов, в числе которых В. Стебелев из Ворошиловграда, И. Нечаев из Курска и другие, предложила устройство, где основная лампа включена последовательно с выпрямителем и маломощным реле постоянного тока (рис. 4). Здесь диод VD5 работает стабистором. Его рабочий ток должен быть не менее тока лампы. В. Стебелев сообщает, что устройство хорошо работает с реле РЭВ-311, РЭВ-312, РЭВ-830. И. Нечаев вместо стабистора использовал мощный стабилитрон Д815А, и это позволило установить в устройство широкораспространенное реле РЭС6 (паспорт РФ0.452.109), причем это реле управляет другим, более мощным реле, коммутирующим резервную лампу.

Некоторые авторы предлагают различные варианты схемы с последовательным включением основной лампы и датчика ее исправности. Так, Б. Лекомцев из пос. Юрья-2 Кировской обл. и другие используют в качестве датчика резистор или трансформатор, в цепь вторичной обмотки которого включено основное или промежуточное реле включе-

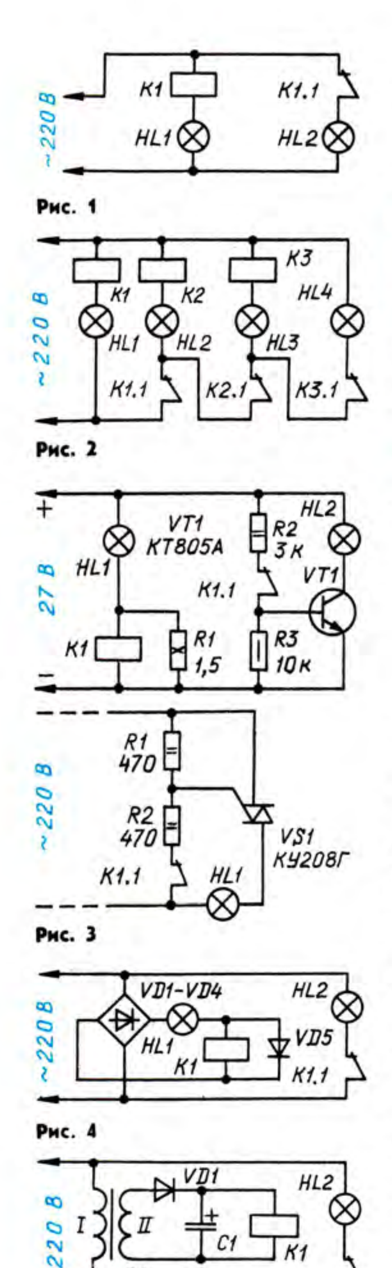


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

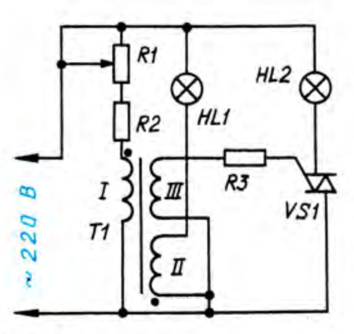


Рис. 6

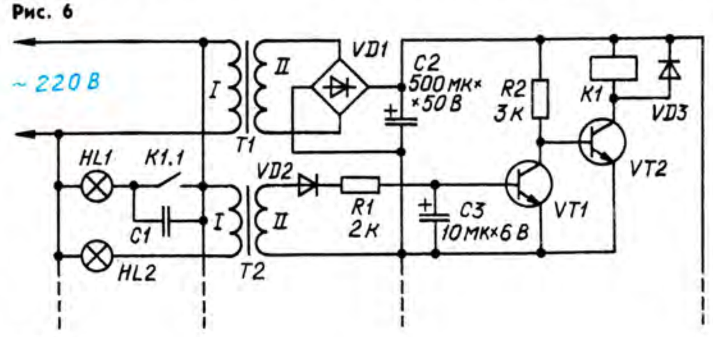


Рис. 7

ния резервной лампы (рис. 5). Очень многие авторы предлагают в устройствах свободную группу контактов реле использовать в цепи контрольной лампы на пульте для оповещения персонала о срабатывании системы и необходимости замены основной лампы.

Ко второй группе предложений наших читателей отнесены варианты устройства с использованием вместо реле несколько (два или более) полупроводниковых приборов — транзисторов, тиристоров и т. п., а также усовершенствования исходного устройства В. Чулохина и Г. Ясинова. Сразу отметим, что некоторые авторы предлагают для питания резервных ламп использовать только один полупериод сети, обосновывая это тем, что срок службы ламп, горящих в полнакала, значительно увеличивается. Такое решение нельзя считать приемлемым, так как основные и резервные сигнальные лампы должны быть видны одинаково, а для этого должны излучать практически одинаковый световой поток.

Интересное решение предложил К. Юшков из Свердловска. При исправности основной лампы HL1 (рис. 6) ток, протекающий через обмотку II трансформатора T1, создает магнитное поле, встречное по отношению к полю обмотки I. Если число витков этих обмоток выбрать так, чтобы их магнитные потоки были равны, ток в обмотке III наводиться не будет, симистор VS1 будет закрыт и лампа HL2 обесточена. При перегорании лампы HL1 в обмотке III от магнитного поля обмотки I появится ток, который откроет симистор VS1, и включится резервная лампа HL2.

Число витков w обмоток I и II можно определить из соотношения: $w_I I_I = w_{II} I_{II}$, где I_I и I_{II} — ток через обмотки. Мощность, подводимая к обмотке I, должна быть несколько больше мощности, необходимой для управления симистором. Можно использовать с небольшой доработкой любой понижающий трансформатор с первичной обмоткой, рассчитанной на 220 В, и вторичной обмоткой на 6...15 В. Необходимо лишь домотать обмотку II.

Таковы выкладки К. Юшкова. Однако, если использовать трансформатор с первичной обмоткой на 220 В, добиться сдвига фаз тока в 180° не удастся, так ток обмотки I имеет большую индуктивную составляющую, а ток обмотки II практически активный. Удовлетворительную компенсацию магнитных потоков можно получить, выбрав близкими числа витков этих обмоток, но этот способ сопряжен со значительными потерями мощности.

Из группы модификаций исходного варианта рассмотрим схему, предложенную В. Банниковым из г. Люберцы Московской обл. (отметим, что близкие решения прислали А. Миняев из г. Ростов-на-Дону и другие наши читатели). Отличие этого устройства (рис. 7) состоит в том, что для коммутации резервных ламп использованы разомкнутые контакты реле K1 и введен инвертор сигнала на транзисторе VT1. После включения конденсатор C3 быстро заряжается через диод VD2 и резистор R1, открывается транзистор VT1, что препят-

ствует открыванию транзистора VT2 и срабатыванию реле К1.

При перегорании основной лампы HL2 напряжение на вторичной обмотке трансформатора Т2 исчезнет, конденсатор С3 разрядится, транзистор VT1 закроется. Это приведет к открыванию транзистора VT2 и срабатыванию реле К1, которое включит резервную лампу HL1. По сравнению с исходным устройством увеличена емкость конденсатора С2 для того, чтобы коллекторное напряжение транзисторов устанавливалось позже базового и при включении устройства не происходило срабатывания реле К1.

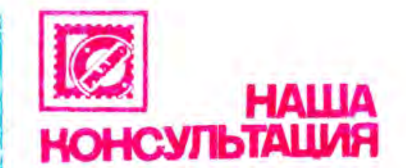
Такое решение позволило снизить потребление мощности в дежурном режиме. В устройстве следует использовать транзистор VT1 с возможно бóльшим значением коэффициента $h_{21Э}$. Типы и номиналы деталей, не указанные на схеме, такие же, что и в исходном устройстве.

Некоторые читатели предложили использовать в устройстве биметаллическую контактную пластину, либо установив ее вплотную с баллоном основной лампы, либо снабдив пластину спиралью подогревателя, включенной последовательно с основной лампой. Эти решения трудно признать удачными. Биметаллический датчик обладает большой тепловой инерцией, его характеристики зависят от температуры окружающего воздуха, а во втором случае к тому же теряется преимущество в экономичности.

В заключение заметим, что отдельные авторы, к сожалению, считают нормальным использование ряда компонентов (реле, тиристоров и др.) в запредельных электрических режимах. В макетных либо экспериментальных устройствах, работающих ограниченное время, это, хоть и крайне нежелательно, но можно допустить. В аппаратуре же, от надежности работы которой зависит безопасность людей (а устройство резервирования ламп именно таково), нестандартные режимы компонентов совершенно недопустимы.

Б. РЫЖАВСКИЙ

г. Москва



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

НА ВОПРОСЫ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ И КОНСУЛЬТАНТЫ:

ПЕРМЯКОВ С. НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ АЧХ.— РАДИО, 1988, № 7, С. 56.

Правильно ли указана полярность включения конденсатора С6?

Нет, неправильно. Полярность включения этого конденсатора следует изменить на противоположную.

Компаратор на микросхеме DD1 работает неустойчиво. Как улучшить его работу?

Из-за разброса передаточных характеристик микросхемы DD1 (технологический разброс, различия в схемотехнике микросхем разных лет выпуска) порог срабатывания компаратора может оказаться даже вне зоны, заданной резисторами R34—R36. Для повышения устойчивости его работы целесообразно подобрать резистор R34 в пределах 1,2...2,2 кОм, но при этом может несколько возрасти потребляемый устройством ток. Изменять порог срабатывания компаратора подбором резисторов R35 и R36 нежелательно.

О печатной плате.

На рис. 1 приведен вариант монтажной платы, сделанной из фольгированного стеклотекстолита. Монтаж выполнен с использованием конденсаторов МБМ, К50-16, КМ4а и резисторов МЛТ-0,125.

●

А. ИВАНОВ. УМЗЧ С ВЫХОДНЫМ КАСКАДОМ НА ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРАХ.— РАДИО, 1988, № 9, С. 33.

Об использовании транзисторов КП904.

Транзисторы КП904 имеют нулевое пороговое напряжение и малую крутизну (не более 0,5 А/В), поэтому использовать их в данном усилителе в качестве выходных нельзя. В случае их применения в качестве нагрузки предвыходного дифференциального каскада необходим источник тока с напряжением насыщения около 0,5 В (т. е. не резисторы). Но следует учесть, что при этом уменьшится выходная мощность усилителя, возрастут искажения и потребуется значительная переработка схемы. Транзисторы КП912 имеют оптимальное для данного усилителя соотношение порогового напряжения (примерно 4 В) и крутизны (около 2 А/В).

О блоке питания.

Схема блока питания УМЗЧ и предварительного усилителя (стереофонический вариант) приведена на рис. 2.

Почему резисторы R9 и R10 включены параллельно?

Это вызвано необходимостью точного подбора сопротивления резистора, включенного в цепь эмиттера транзистора VT3, так как оно сильно влияет на ток покоя выходных транзисторов. Применение здесь подстроечного резистора нежелательно (это снизит надежность работы усилителя).

Для чего нужны гнезда ±15 В на плате усилителя?

Гнезда предназначены для подачи напряжения питания на плату активных фильтров.

Расскажите о мастике «Герлен», упоминание о которой встречается в статьях по звуковоспроизведению.

Герлен — лента герметизирующая. Выпускается двух разновидностей: «Герлен Д» и «Герлен Т». В торговое наименование материала включается числовой индекс, например, «Герлен Д-200», который указывает на ширину (в мм) герметизирующей ленты.

«Герлен Д» используется как средство герметизации при строительных работах: герметизация покрытий, швов, стыков в местах без напора и давления элементов конструкций и среды.

«Герлен Т» предназначен для работы со стеклянными материалами, гладкими поверхностями пластмасс, полистирола, оргстекла и др.

Обе разновидности материала в виде массы консистенции известной всем мягкой замазки нанесены на влагонепроницаемую основу.

Герлен по своему основному назначению реализуется через сеть магазинов «Строительные материалы». Стоимость 1 $м^2$ ленты составляет 1 руб. 65 коп.

Для средств использования покрытия диффузоров звуковых головок можно применить любую разновидность герлена. Массу следует отделить от основы и подготовить в соответствии с рекомендациями авторов публикаций в журналах «Радио», 1988 г., № 5, с. 41—43 и 1986 г., № 4, с. 39—41.

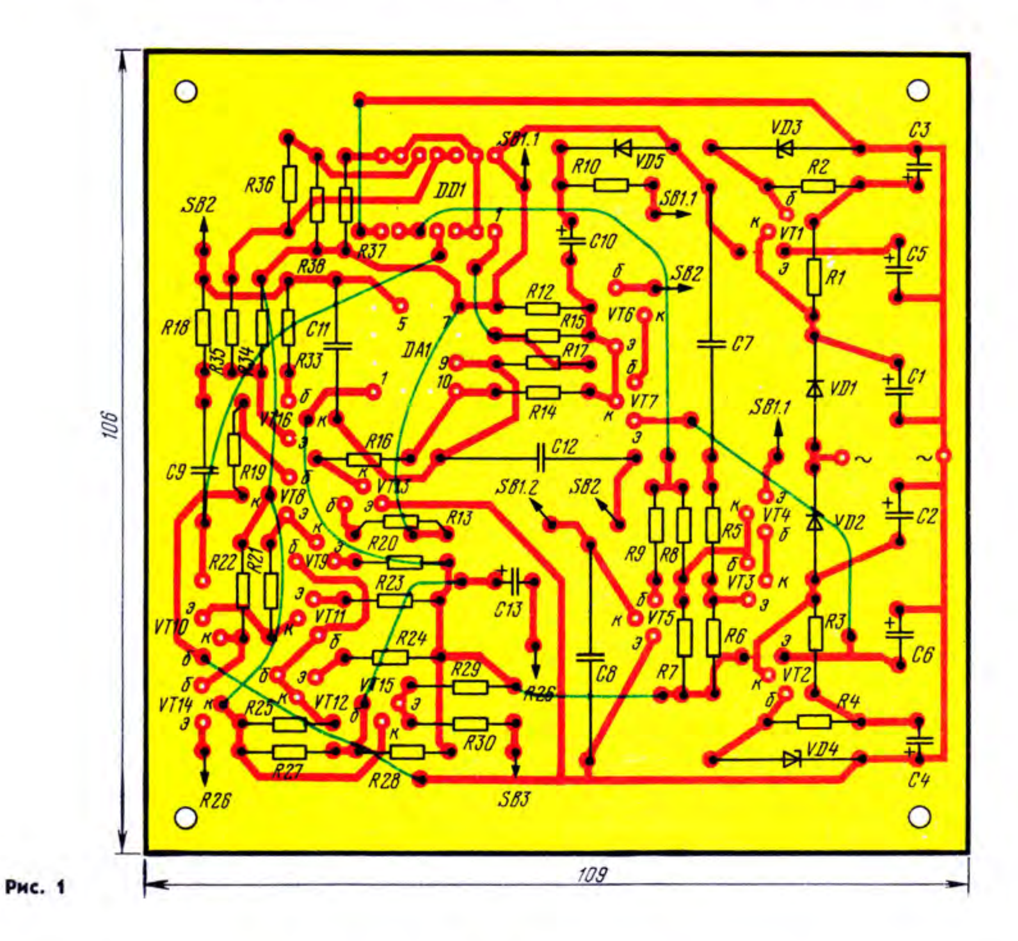


Рис. 1

Рис. 2

Радиоэлектроника Китая

Приемные антенны спутниковой связи, выпускаемые компанией «Синьтун». С их помощью китайский телецентр вел репортаж с зимних Олимпийских игр 1988 г.

Наша пресса много пишет о радикальных переменах, начавшихся в Китайской Народной Республике с 1979 г., когда в стране была принята и начала реализовываться программа «четырех модернизаций»: промышленности, науки и техники, сельского хозяйства и обороны. Сегодня Китай уже не тот, каким был 10 лет назад. Об этом свидетельствуют и очевидцы, и статистика, отражающая весьма динамичное развитие КНР. Объем промышленного производства вырос с 406,7 млрд юаней в 1978 г. до 904,9 млрд юаней в 1986 г.*, сельскохозяйственное производство возросло с 156,7 млрд юаней до 535,8 млрд юаней за тот же период. Средняя заработная плата рабочих повысилась более чем в два раза, хотя и остается еще невысокой. Беспрецедентен рост жилищного и производственного строительства.

Специалисты, исследуя причины столь быстрого экономического возрождения Китая, выделяют два основных фактора: радикальную внутрихозяйственную реформу и реформу внешнеэкономических связей. Их задача — создание нового экономического механизма внутри страны и активное использование внешних факторов для экономического роста (привлечение иностранного капитала, освоение международного опыта управления и т. д.).

Одним из главных рычагов экономического развития страны стал научно-технический прогресс. Китай столкнулся с серьезной проблемой в этой области, поскольку отставал от передовых стран на десятилетия. Чрезмерно централизованная экономика КНР оказалась невосприимчивой к достижениям научно-технического прогресса, неспособной генерировать инновации. Оптимальный выход из сложившейся ситуации руководство республики увидело в импортировании передовых технологий и в то же время в стимулировании экономического интереса предприятий к разработке отечественных технологий.

В настоящей статье остановимся на одном из приоритетных направлений научно-технического прогресса — на радиоэлектронике.

К 1957 г. в КНР при населении 646,5 млн человек производилось лишь 20 тыс. радиоприемников. Спрос на эту продукцию не удовлетворялся даже за счет импорта (в основном из СССР). С 1962 г. начался выпуск магнитофонов — всего 5 тыс. штук в год, к 1978 г. их выпускалось 47 тыс. В 1963 г. в Китае появились первые отечественные телевизоры, производство которых в 1963 г. составило 4 тыс. штук, а в 1978 г.— 52 тыс. Наиболее высокими темпами в ту пору развивалось производство радиоприемников. В 1978 г. их было выпущено уже 11,7 млн штук.

Нельзя не отметить, что производственная база радиоэлектронной промышленности в начале 70-х годов была весьма устаревшей и морально, и физически. Спрос на радиоаппаратуру был далек от удовлетворения, к тому же широким слоям населения она оказалась недоступна из-за высоких цен. В результате в том же 1978 г. на 300 человек приходился один телевизор, на 500 — один магнитофон, на 12 — один радиоприемник.

После принятия программы «четырех модернизаций» в Китае начался «радиоэлектронный бум». Китайское руководство уделяло много внимания развитию радиоэлектронной промышленности в стране. Акцент делался на обновление основных производственных фондов национальных предприятий и на импорт готовой продукции. Эти

* В текущих ценах.

меры позволили к 1986 г. в основном насытить рынок бытовой радиоэлектронной аппаратурой.

Благодаря быстрому росту объемов и темпов собственного производства к 1986 г. Китай стал ежегодно выпускать до 17,6 млн магнитофонов, 14,6 млн телевизоров, 15,9 млн радиоприемников. Тенденция преимущественного выпуска магнитофонов, по сравнению с радиоприемниками, свойственная мировому производству радиоэлектронной продукции, продолжает наблюдаться в КНР и в настоящее время.

Характерной чертой для этого этапа стал выпуск новых видов продукции — цветных телевизоров, компьютеров, электронных компонентов. По сравнению с 1978 г. число выпускаемых в КНР цветных телевизоров возросло в 603 раза.

Успехи в развитии радиоэлектронной промышленности позволили КНР перейти к экспорту радиоэлектронной продукции. Уже в середине 80-х годов КНР экспортировала цветные телевизоры, компьютеры и компоненты более чем в 30 стран Азии, а с 1981 г. также в Японию, США, ФРГ.

За первые семь месяцев 1988 г. экспорт электронной продукции КНР составил 192 млн долларов. Это на 68,9 % больше, чем за весь 1987 г. В числе экспортной продукции — телевизоры на 86,8 млн долларов и магнитофоны на 15 млн долларов.

В чем же причины подобного прогресса? Прежде всего, думается, что стимулирующую роль в подъеме радиоэлектронной промышленности в КНР сыграла научно-обоснованная установка руководства страны на приоритетное развитие этой отрасли народного хозяйства. Однако решающее значение имело предоставление широких прав предприятиям и провинциям в их хозяйственной деятельности.

Стремление к сокращению себестоимости продукции, повышению ее качества позволило начать глубокий процесс обновления технологий.

Вместе с тем полное обновление пока невозможно осуществить за счет только внутренних резервов Китая. Здесь важную роль играют активное включение страны в международную торговлю, технологический обмен, привлечение иностранного капитала. В настоящее время предприятия, выпускающие наиболее качественную радиоэлектронную продукцию, используют импортные оборудование и технологию. Так, завод телеаппаратуры в г. Циндао, применяет японскую технологию. В 1990 г. импорт технологии в КНР намечается довести до 400 млн долларов.

Важным средством технологического обновления является создание совместных и контрактных предприятий, основанных на привлечении иностранного капитала. Их деятельность позволяет использовать иностранное оборудование, технологию, финансы, управленческий опыт, что более эффективно, чем просто импорт технологий. Пример тому — деятельность совместного китайско-японского предприятия «Фунцзяо — Хитачи».

В международном технологическом обмене КНР участвует также в форме реализации патентов, лицензий, ноухау. В Китае активно привлекаются иностранные специалисты. Так, в 1987 г. здесь работало около 20 тысяч консультантов и инженеров по радиоэлектронике.

В 1981 г. в КНР была создана Китайская национальная корпорация по экспорту и импорту электронной продукции, возглавляемая ныне У. Тунчжу. Корпорация имеет отделения в 17 провинциях и представительства за рубежом, в том числе в США, ФРГ, Гонконге.

Китайские политики и практические работники особое внимание уделяют технологическому и производственному сотрудничеству с Японией. После подписания в августе 1988 г. торговых соглашений между Китаем и Японией ожидается подъем в китайско-японском сотрудничестве. Уже сейчас Япония является крупнейшим инвестором в наукоемкие отрасли промышленности КНР. Развивается технологическое сотрудничество и с США, ФРГ, Гонконгом.

Конечно, нельзя утверждать, что радиоэлектронная промышленность Китая развивается гладко, без проблем — они существуют, в том числе и в области внешнеэкономических связей. Прежде всего, еще далек от завершения процесс переоснащения предприятий радиоэлектронной промышленности. Серьезную озабоченность вызывает качество продукции. Разрешение этой проблемы требует импорта современных компонентов и сырья, которых нет в КНР. Это же приводит к превышению импорта над экспортом, несмотря на ограничительные меры китайского руководства. В результате некоторые совместные предприятия не могут пока оперативно решать валютные вопросы: расширению экспорта их продукции мешает невысокое ее качество, связанное с низкой квалификацией рабочей силы, трудностью закупок на внутреннем рынке Китая нужных компонентов. Особый урон предприятиям наносит острый дефицит энергии, транспорта, средств связи.

Существуют и политические барьеры в развитии радиоэлектроники Китая. Прежде всего, это касается деятельности Координационного комитета по экспорту в коммунистические страны (КОКОМ). Несмотря на то, что Китай переведен этим комитетом в наиболее льготную группу и для него ежегодно снимаются ограничения на передачу наукоемкой продукции и технологии, проблема для Китая сохраняется. Хотя 15 сентября 1988 г. КОКОМ снял ограничения на поставку в Китай еще девяти видов такой продукции, включая персональные компьютеры, лазерные усилители и др., однако китайское руководство заявляет о необходимости снять ограничение еще с 13 пунктов экспорта.

И, наконец, несколько слов о технологической зависимости. Конечно, идеальной моделью развития Китая было бы производство всей необходимой продукции в рамках национального хозяйства. Однако реальность такова, что современное развитие невозможно без сотрудничества, в основе которого лежит углубляющееся и расширяющееся международное разделение труда. Процесс этот весьма динамичен, и игнорирование его — это отставание технологическое, а значит, и экономическое. С другой стороны, с активизацией движения капитала на международном уровне усиливается экономическая взаимозависимость, которая, как и в политике, заставляет КНР искать с партнерами оптимальные взаимоприемлемые решения.

А. КУДРЯШОВ,

С. РОДИОНОВ

г. Москва

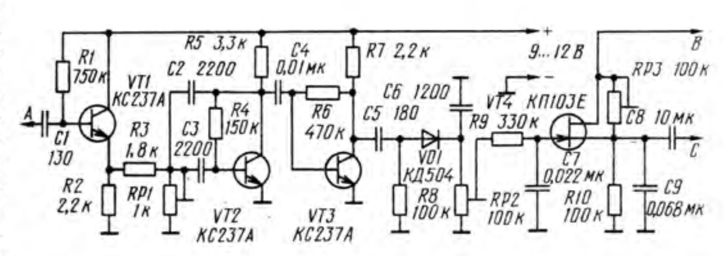


УМЕНЬШЕНИЕ ПОМЕХ ПРИ ПРИЕМЕ СИГНАЛОВ АМ

В диапазонах коротких и средних волн атмосферные и промышленные шумы особенно интенсивны и часто превышают собственные шумы радиоприемника. Атмосферные шумы возникают из-за процессов, которые происходят в земной атмосфере, например, из-за электрических разрядов. Промышленные шумы, как правило, обусловлены либо разрядами, либо резким изменением токов в различных электрических приборах и устройствах. Возникающие при этом электромагнитные колебания создают в антеннах радиоприемных устройств импульсы напряжений. Эти импульсы в колебательных контурах вызывают ударные возбуждения на частоте собственного резонанса. Экспоненциально затухающие колебания, полученные в результате ударного возбуждения, после детектирования превращаются в импульсы, спектр которых может лежать в области звуковых частот. Такие импульсы, усиленные и воспроизведенные УМЗЧ, воспринимаются как неприятные щелчки и потрескивания и ухудшают качество передаваемой программы.

Устройство, выполненное по приведенной схеме, во время действия импульсной помехи сужает полосу пропускания АЧХ звукоусилительного устройства со стороны верхних частот.

Вход В устройства подключается к выходу предварительного усилителя, а выход С — к входу УМЗЧ. Вход А подключается к выходу детектора АМ (непосредственно к диоду). Низкочастотный сигнал, состоящий из полезного и шумового сигналов, через эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 поступает на двухступенный усилитель. Первая ступень на транзисторе VT2 представляет фильтр с квазирезонансной частотой около 9 кГц, добротностью равной 9 и коэффициентом усиления по напряжению примерно 25. Частота квазирезонанса в 9 кГц выбрана из соображений полосы пропускания тракта при местном приеме. Сигналы помех усиливаются второй ступенью (примерно в 15 раз) на транзисторе VT3 и подаются на выпрямитель VD1. Выпрямленный сигнал через фильтр R9C7 используется для управления динамическим



фильтром на транзисторе VT4.

Динамический RC-фильтр образован емкостью конденсатора C9 и сопротивлением параллельно соединенных подстроечного резистора RP3 и участка сток-исток полевого транзистора. Полоса пропускания фильтра зависит от рабочего состояния VT4. При напряжении затвор-исток 0 В сопротивление сток-исток составляет 250 Ом, полоса пропускания максимальна (порядка 9 кГц). При напряжении на затворе приблизительно 0,4 В сопротивление участка исток-сток увеличивается в три раза и частота среза понижается (на частоте 3200 Гц спад составляет 3 дБ). Увеличение напряжения на затворе до 0,4 В создается помехами (шумами) с малой интенсивностью.

При дальнейшем увеличении интенсивности помех увеличивается напряжение на затворе VT4. Частота среза фильтра продолжает понижаться, и при сопротивлении участка сток-исток полевого транзистора равном 2 кОм получается спад на 3 дБ на частоте 1200 Гц. Это приводит к снижению неприятного эффекта в виде тресков и щелчков.

При большой интенсивности помех, когда напряжение на затворе превышает 1,2 В, сопротивление фильтра достигает своей максимальной величины (несколько десятков килоом), низкочастотный канал приемного устройства практически блокируется и шумовые эффекты исчезают. Таким образом, подбором режима работы VT4 (подстроечным резистором RP2) и сопротивления резистора RP3 для любого приемника можно найти оптимальное положение, при котором индустриальные и атмосферные помехи проявляются в меньшей степени.

В конструкции устройства резисторы R2—R4 и конденсаторы C2, C3 следует брать с допуском не более ±1 %. Рекомендованные транзисторы КС237А чехословацкого производства можно заменить на транзисторы КТ342А.

Дополнительную монтаж-

ную плату, на которой располагается устройство, необходимо расположить как можно ближе к УМЗЧ. Если это не удается сделать, то все соединительные проводники (кроме цепей питания) необходимо экранировать.

При регулировании общий ток потребления устанавливают в пределах 6...7 мА при напряжении источника тока 12 В. Устройство сохраняет работоспособность в интервале питающих напряжений 8... 12,5 В.

Лъсков Б.— Потискане на смущенията в радиоприемниците за АМ сигнал.— «Радио, телевизия, електроника», 1987, № 4, с. 15, 16

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛА ДМВ

При налаживании радиолюбительских конструкций, работающих на частотах выше 1 ГГц (например, в любительском диапазоне 23 см), необходим генератор высокостабильного сигнала. Его нетрудно изготовить, если в распоряжении радиолюбителя имеется кварцевый резонатор на частоту 27...50 МГц.

Принципиальная схема генератора изображена на рис. 1. Задающий генератор собран на транзисторе VT1, умножитель частоты — на диоде VD1. Необходимую гармонику исходного сигнала (например, 29-ю для любительского диапазона 23 см при использовании резонатора на частоту 45 МГц) выделяет контур L3C6. Напряжение смещения на диоде VD1 создается автоматически. Его оптимальное значение (по максимальному сигналу требуемой гармоники) устанавливают подстроечным резистором R4. По этому же критерию подбирают (подстроечным резистором R3) уровень высокочастотного напряжения, поступающего на умножитель с задающего генератора. При необходимости выходной сигнал генератора можно промодулировать. Требуемый уровень модулирующего напряжения устанавливают переменным резистором R5.

В генераторе применен обычный высокочастотный диод (не предназначенный для работы в диапазоне ДМВ). Если его заменить на диод Шоттки, уровень выходного сигнала заметно возрастет.

Колебательный контур L1C2 настраивают на частоту кварцевого резонатора. Конструкция катушек L1 и L2 некритична (отношение их чисел витков — около 10). Дроссель L5 представляет собой бескаркасную катушку (10 витков) диаметром 13 мм.

Элементы VD1, C4, C5, L3—L5 монтируют на плате из одностороннего фольгированного материала, располагая все детали со стороны фольги. Контур L3C6 представляет собой подстраиваемую конденсатором полуволновую линию. Ее размеры для любительского диапазона 23 см показаны на рис. 2. Изготавливают линию из медной полосы, изгибают и припаивают оба ее конца к фольге. Петлю связи L4 сгибают из провода диаметром 1 мм и располагают в нескольких миллиметрах от линии L3.

Увеличив продольные размеры линии (пропорционально уменьшению рабочей частоты), описанный генератор можно использовать для настройки, например, телевизионных конвертеров ДМВ.

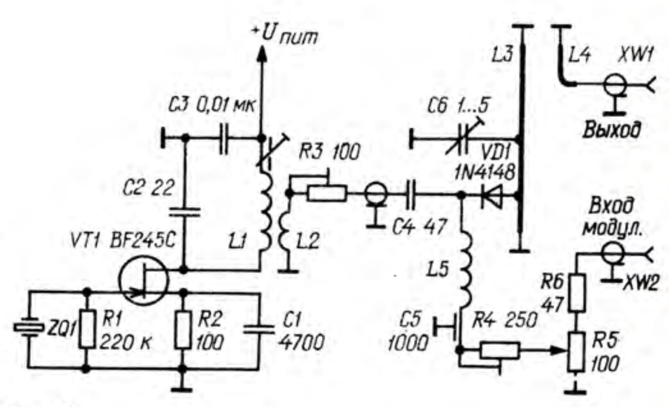
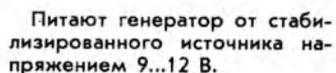


Рис. 1


Питают генератор от стабилизированного источника напряжением 9...12 В.

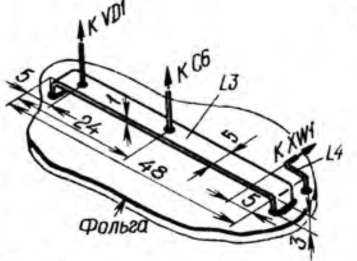


Рис. 2

Prüfoszillator für microwelle.— QSP, 1988, N 7, S. 20, 21.

Примечание редакции. Транзистор VT1 можно заменить на КП303Е, диод VD1 — на КД522 или КД514А. Кварцевые резонаторы на частоту 27...30 МГц есть в наборах серии «Кварц» для радиоуправляемых моделей.

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

В дополнение к информации, опубликованной в журнале «Радио» № 10 на с. 63 за 1988 г., сообщаем:

Электромеханический завод имени XXV съезда КПСС (г. Александрия Кировоградской обл.) принимает заказы от радиолюбителей и кооперативов на изготовление следующих печатных плат:

— плата процессора ЭВМ «Радио-86РК», двусторонняя, с металлизацией, цена 75 руб. 71 коп.;

— плата процессора ЭВМ «Специалист», двусторонняя, с металлизацией, цена 93 руб. 29 коп.;

— плата декодера ПАЛ («Радио», 1988, № 2), односторонняя, цена 11 руб. 60 коп.;

— плата генератора сигналов («Радио», 1985, № 6), односторонняя, цена 12 руб. 42 коп.;

— плата ПСДУ («Дирижер иллюминации», «Моделист-конструктор»; 1988, № 11), двусторонняя с металлизацией, цена 20 руб. 48 коп.;

— плата переключателя световых эффектов («Радио», 1984, № 1), односторонняя, цена 21 руб. 56 коп.;

— плата широкодиапазонного генератора сигналов («Радио», 1988, № 4), односторонняя, цена 8 руб.;

— плата «светомузыкальные «бегущие» огни» (ВРЛ № 102), односторонняя, цена 3 руб. 78 коп.;

— плата высококачественного предварительного усилителя («Радио», 1985, № 4), односторонняя, цена 7 руб. 85 коп.

Срок выполнения заказа один месяц, оплата наложенным платежом.

Комплектацию печатных плат радиоэлементами завод не производит.

Администрация завода приносит свои извинения всем радиолюбителям за задержку ответов. Это вызвано большим количеством заказов, не предусмотренных при публикации первого объявления.

При ознакомлении с уточненной информацией просим свои заказы повторить.

Телефон для справок: 292-52-80.

•

Высылаем наложенным платежом предприятиям, организациям и радиолюбителям кварцевые резонаторы для радиолюбительской и бытовой радиоаппаратуры (при наличии запрашиваемых номиналов): в металлическом корпусе на частоту 32,768 кГц — 1 руб.; на частоты 4...1000 кГц — 4...6 руб.; на частоты 1...4,432 МГц, 4,434... 8,866 МГц, 8,868...15,5 МГц и 16,5...100 МГц — 5—8 руб.; на частоты 4,432...4,434 МГц, 8,866...8,868 МГц (металлический корпус), 15,5... 16,5 МГц — 10 руб. Просьба указывать допустимое отклонение по частоте.

Заявки направлять по адресу: 199226, Ленинград, а/я 843, кооператив «Фортуна».

•

Научно-производственный кооператив «Технoприбор» обеспечит внедрение патентоспособных разработок (идей) технологических процессов, устройств и т. п., которые могут быть реализованы с применением ЭВМ (PC/XT, PC/AT).

Предложения направлять по адресу: 105077, г. Москва, ул. Первомайская, д. 126, НПК «Техноприбор». Тел. 461-35-14.



Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Издательство ДОСААФ СССР

Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10
ТЕЛЕФОНЫ: для справок (отдел писем) — 207-77-28.
Отделы: пропаганды, науки и радиоспорта — 207-87-39; радиоэлектроники — 207-88-18; бытовой радиоаппаратуры и измерений — 208-83-05; микропроцессорной техники и ЭВМ — 208-89-49; «Радио» — начинающим — 207-72-54; отдел оформления — 207-71-69.

Г-26506. Сдано в набор 17/1-89 г. Подписано к печати 21/II-89 г. Формат 70×100 1/16. Объем 5,00 печ. л. 6,45 усл. печ. л., 2,5 бум. л. Тираж 1 500 000 экз. Заказ 75 Цена 65 к.

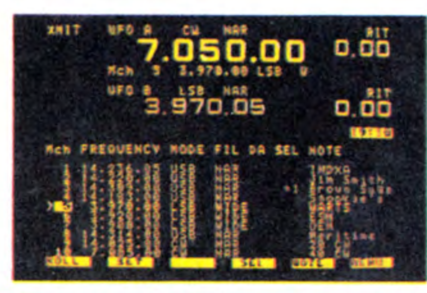
Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 142300, г. Чехов Московской области





На фото: идут испытания автомобильной информационной и навигационной системы «CARIN», созданной специалистами фирмы «Филлипс» (вверху справа); таким видят современный аналого-цифровой мультиметр с микропроцессорным управлением дизайнеры из ГДР, представившие эту разработку на 10-ю национальную выставку «Дизайн в промышленности» (в центре); современный связной трансивер с встроенным дисплеем и варианты экрана дисплея (внизу) создали специалисты японской фирмы «Айком» (см. с. 19).









РАДИО
3/89
Индекс 70772
Цена номера 65 к.
1 — 80

Электронный цифровой восьмиголосный программируемый синтезатор «Амфитон М-028» способен расширить исполнительские возможности любого современного музыкального ансамбля. Он выполнен на базе микропроцессора КР580. С его помощью можно получить любой из 64 запрограммированных тембров звучания той или иной мелодии, причем половина из них записана заводом-изготовителем, а остальные исполнитель может подобрать по своему вкусу. Встроенный в инструмент секвенсер запоминает мелодии и аккордовые последовательности, а затем воспроизводит их в любой тональности, с любой скоростью один или много раз.

В «Амфитоне М-028» предусмотрена возможность регулировки громкости, тембра, высоты тона, а также времени атаки, спада и затухания звука, имеется генератор шума с регулировкой уровня. Новый синтезатор может работать с любым усилителем, имеет выход для подключения головных телефонов.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Число октав по клавиатуре — 5; объем «памяти» секвенсера — 512 нот; отношение сигнал/шум — не менее 50 дБ; диапазон регулировки громкости — не менее 40 дБ; выходное напряжение на нагрузке 10 кОм — не менее 0,25 В; потребляемая мощность — 30 Вт; габариты — 740×395×147 мм; масса — 12 кг. Ориентировочная цена — 800 руб.



«ТОМЬ-РМ-210-СТЕРЕО»

Переносная кассетная стереомагнитола «Томь-РМ-210-стерео» позволяет принимать программы радиовещательных станций в диапазонах длинных (148...285 кГц), средних (525...1607 кГц), коротких (КВI — 6,12...7,32 МГц, КВII — 9,68...12,1 МГц) и ультракоротких (65,8..74 МГц) волн, а также записывать речевые и музыкальные программы на магнитную ленту в кассетах МК-60 и МК-90 с последующим их воспроизведением. В магнитоле имеется встроенный пятиполосный графический эквалайзер, отключаемая система шумопонижения. Прослушивание программ ведется на съемные активные акустические системы, которые можно разнести для расширения зоны проявления стереоэффекта. «Томь-РМ-210-стерео» может питаться от сети переменного тока и от восьми элементов 373.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Скорость ленты — 4,76 см/с; коэффициент детонации — не более 0,35 %; максимальная выходная мощность при работе от автономного источника — 1,5, от сети — 7,6 Вт; диапазон воспроизводимых частот тракта АМ — 160...4 000, ЧМ и магнитной записи — 63...12 500 Гц; габариты — 540×180×140 мм; масса — 5,5 кг. Ориентировочная цена — 355 руб.